

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
MEDICINSKI FAKULTET

Ljubomir Flajšman

Endoproteze nakon prijeloma kuka

DIPLOMSKI RAD



Zagreb, 2014.

Ovaj diplomski rad izrađen je u Klinici za ortopediju Kliničkog bolničkog centra Zagreb pod vodstvom mentora dr.sc. Gorana Bićanića i predan je na ocjenu u akademskoj godini 2013/2014.

Popis i objašnjenje kratica:

EP	endoproteza zgloba kuka
TEP	totalna endoproteza zgloba kuka
PEP	parcijalna endoproteza zgloba kuka
<i>"press fit"</i>	princip fiksacije komponenti EP koji se temelji na uklinjavanju u ležište
ORIF	otvorena repozicija sa unutarnjom fiksacijom (eng. open reduction internal fixation)
AP	antero-posteriorno
LL	latero-lateralno
RTG	radiogram
MR	magnetska rezonancija
CT	kompjutorska tomografija
AVN	avaskularna nekroza
DVT	duboka venska tromboza
kp	kilopond (mjerna jedinica za silu)
DHS	dinamički vijak za vrat bedrene kosti
APP	acetabularni periprotetički prijelom
FPP	femoralni periprotetički prijelom

Sadržaj

1. Sažetak

2. Summary

3. Uvod	1
4. Endoproteze nakon prijeloma zdjelice i acetabuluma	6
5. Endoproteze nakon prijeloma bedrene kosti.....	18
5.1. Prijelomi proksimalnog okrajka bedrene kosti	20
5.1.1. Prijelom glave bedrene kosti	20
5.1.2. Prijelom vrata bedrene kosti.....	23
5.1.3. Trohanterni prijelomi	33
5.1.4. Subtrohanterni prijelomi	35
5.1.5. Ugradnja endoproteze nakon komplikacija primarnog liječenja prijeloma	39
5.2. Prijelomi dijafize bedrene kosti	42
6. Endoproteze nakon periprotetičkih prijeloma bedrene kosti	44
7. Zahvale.....	55
8. Literatura	56
9. Životopis	65

1. Sažetak

Endoproteze nakon prijeloma kuka

Ljubomir Flajšman

Prijelom kuka je teška tjelesna ozljeda koja može imati brojne komplikacije i povećava rizik za smrtnost naročito u starijih osoba. Incidencija prijeloma je u stalnom porastu. Prijelomi zdjelice i acetabuluma utječu na funkciju zgloba kuka u akutnom događaju te uzrokuju posttraumatske promjene. Zamjena zgloba kuka endoprotezom danas je rutinski zahvat koji se smatra najkvalitetnijim endoprotetskim ortopedskim zahvatom uopće. Primarno liječenje kod većine prijeloma zdjelice i acetabuluma su otvorena repozicija i stabilna unutarnja fiksacija ulomaka. Najčešće indikacije za ugradnju EP nakon primarno zbrinutog prijeloma acetabuluma su kasne posljedice, simptomatska posttraumatska artroza i AVN glave bedrene kosti. Prijelomi bedrene kosti se dijele na prijelome proksimalne, srednje i distalne trećine. Pod prijelomom kuka se podrazumijevaju prijelomi u području proksimalnog kraja bedrene kosti, to su: prijelomi glave i vrata bedrene kosti, trohanterni i subtrohanterni prijelomi. Ti su prijelomi česti kod starijih osoba, naime starenjem čvrstoća i gustoća bedrene kosti opada (osteoporoza) što je čini manje otpornom. Liječenje ovisi o vrsti prijeloma, dobi i aktivnosti pacijenta, komorbiditetima i očekivanom trajanju života. Kirurške opcije liječenja su fiksacija pločicama i vijcima te artroplastika (parcijalna ili totalna endoproteza kuka). Prijelomi dijafize bedrene kosti su rezultat traume s prijenosom velike energije. Liječe se otvorenom repozicijom i unutarnjom fiksacijom, najčešće intramedularnim čavlom. Periprotetički prijelomi su prijelomi koji se javljaju u okolini ugrađenih komponenti endoproteze. Prema anatomske lokalizaciji periprotetički prijelomi kod EP kuka se dijele na acetabularne i femoralne periprotetičke prijelome.

Ključne riječi: kuk, prijelom, endoproteze, ortopedija

2. Summary

Hip arthroplasty after fractures

Ljubomir Flajšman

Hip fracture is a severe injury. It can have many complications and it increases risk of mortality, especially in the elderly. Hip fracture incidence is increasing. Pelvic and acetabular fractures affect hip joint acutely and cause post-traumatic complications. Hip arthroplasty is today a routine procedure and it is considered to be the highest quality prosthetic orthopedic surgery procedure. Most pelvic and acetabular fractures are treated with surgical reduction and stable internal fixation. Indications for (revision) arthroplasty include late consequences of pelvic and acetabular fractures such as post-traumatic arthritis and osteonecrosis (avascular, aseptic necrosis) of the femoral head. Femoral shaft is often divided into thirds for descriptive purposes: the proximal, middle (diaphysis) or distal portion. Hip fractures are referred to as a proximal femoral fractures. There are femoral head and neck fractures, trochanteric fractures and subtrochanteric fractures. Most hip fractures occur in older adults as a result of osteoporotic weakened bone. Hip fractures are almost always treated with surgery. The type of surgery depend on the type of fracture, patient age and mobility, comorbidities and length of life expectancy. Open reduction and internal fixation with plates and screws, hemiarthroplasty and total hip arthroplasty can be used for management of hip fractures. Most diaphyseal femur fractures occur as a result of high-energy trauma. Diaphyseal femur fractures are usually treated with open reduction and internal fixation with intramedullary nail. Periprosthetic fracture of the femur occur around the components of a hip prosthesis. These fractures can be divided into two major anatomic classifications: femoral periprosthetic fractures and acetabular periprosthetic fractures.

Key words: hip, fracture, arthroplasty, orthopedic surgery

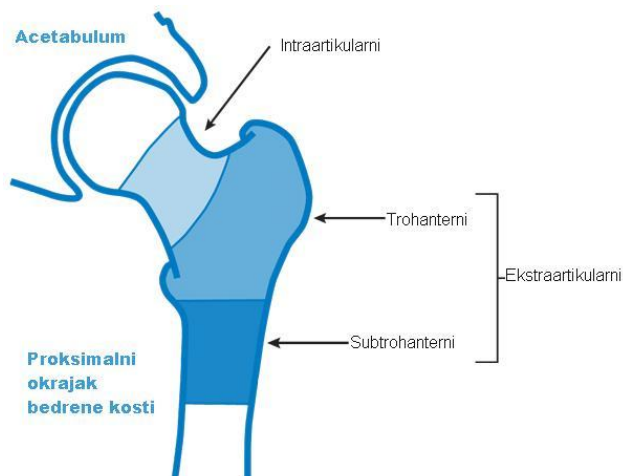
3. Uvod

Prijelom kuka je teška tjelesna ozljeda koja može imati brojne komplikacije i povećava rizik za smrtnost naročito u starijih osoba (1). Kod mladih i zdravih osoba prijelomi kuka nastaju djelovanjem velike sile primjerice kod prometnih nesreća i padova s visine. Kod starijih ljudi najčešće zbog osteoporoze (te maligna bolest i metastaze) kosti su oslabljene i dovoljna je mala sila, primjerice običan pad da uzrokuje prijelom. Upravo zbog oslabljenih kostiju te zbog lošije koordinacije, slabljenja vida i različitih nuspojava usred uzimanja velike količine lijekova stariji lakše i češće padaju pa su prijelomi kuka najučestaliji u dobi iznad 65 godina starosti (2). Kako se povećava populacija starijih tako i raste incidencija prijeloma kuka pa se procjenjuje da će se do 2050. broj prijeloma na godinu popeti na 6,26 milijuna na svjetskoj razini (3). Stopa učestalosti prijeloma kuka na hrvatskoj populaciji u dobnoj skupini iznad 65 godina je 4,7/1000 stanovnika (4).

Vrste prijeloma zdjelice razlikuju se prema smjeru i jačini djelovanja sile. S obzirom na mehanizam nastanka, prijelomima zdjelice koji uzrokuju nestabilnost samog zdjeličnog prstena mogu biti pridruženi i prijelomi acetabuluma. Acetabulum je sastavni dio zgloba kuka pa takvi prijelomi utječu na funkciju zgloba kuka akutno te uzrokuju posttraumatske promjene. Tip prijeloma ovisiti će o položaju glave femura te veličini i smjeru djelovanja sile u trenutku sraza, ali i o čvrstoći kosti.

Primarno liječenje kod većine prijeloma zdjelice i acetabuluma je otvorena repozicija i stabilna unutarnja fiksacija ulomaka. Indikacije za ugradnju EP kuka su kasne posljedice nakon primarno zbrinutih prijeloma zdjelice i acetabuluma. Najčešće je to razvoj simptomatske posttraumatske artroze. Ostale kasne posljedice su deformiteti, femoroacetabularni sindrom sraza (preartroza) i AVN glave femura.

Prijelomi kuka se klasificiraju prema anatomskoj lokalizaciji i tipu prijeloma. Glavne kategorije su intraartikularni (intrakapsularni) prijelomi (prijelomi glave i vrata femura) i ekstraartikularni (ekstrakapsularni) prijelomi (trohanterni i subtrohanterni prijelomi) (Slika 1.) (5).

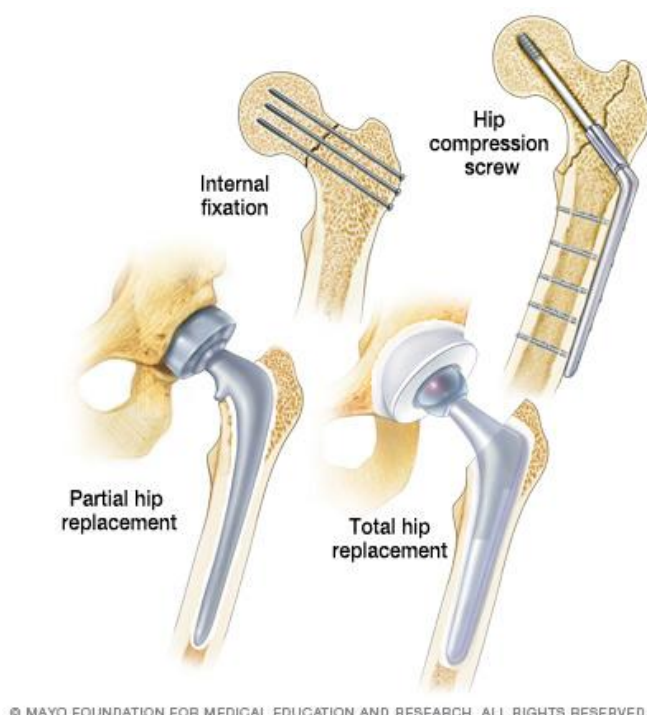


Slika 1. Klasifikacija prijeloma kuka prema anatomskoj lokalizaciji. **IZVOR:** http://www.eguidelines.co.uk/eguidelinesmain/gip/vol_15/jan_12/hope_hip_fracture_jan12.php?§or=public#.U5BEGNtXviU (6).

Tablica 2. Metode kirurškog liječenja prijeloma kuka s obzirom na vrstu prijeloma.

Prijelom	Metoda liječenja
Vrat bedrene kosti	Parcijalna ili totalna endoproteza zgloba kuka
Trohanterni	DHS vijak, gamma čavao
Subtrohanterni	Intramedularni čavao

S obzirom na vrstu prijeloma i dodatne čimbenike (primjerice dob, fizičku aktivnost, komorbiditete, konzumaciju lijekova, očekivano trajanje života) odabiru se i različite metode liječenja (7). Jedna od mogućih metoda je ugradnja endoproteze kuka (*Slika 2. i Tablica 1.*). Osim za liječenje akutnih prijeloma endoproteze se koriste i u liječenju kasnih posljedica prijeloma kuka.

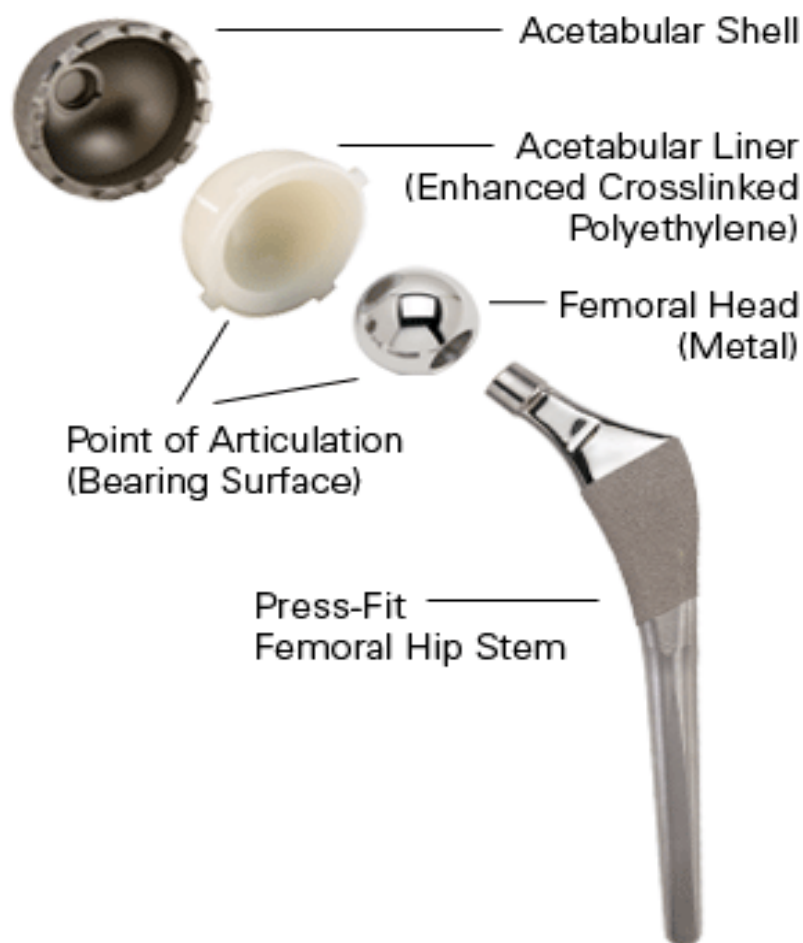


Slika 2. Metode liječenja prijeloma kuka. **IZVOR:** <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/hip-fracture/multimedia/hip-fractures/img-20008002> (7).

Zamjena zgloba kuka endoprotezom danas je rutinski zahvat koji se smatra najkvalitetnijim endoprotetskim ortopedskim zahvatom uopće. To je danas najčešće ugrađivana endoproteza. Smatra se da je prvu endoprotezu u obliku totalne aloartroplastike kuka (dvije čelične komponente) izveo ortopedski kirurg dr. Phillip Wiles u Londonu 1938. godine (8). Nakon drugog svjetskog rata McKee i Watson-Farrar su razvijali TEP s metal-metal kontaktnom površinom (8). Krajem 60-tih dolazi

do razvoja tehnike cementiranja te upotrebe polietilena (Sir J. Charlney), a 70-tih do novog endoprotetičkog dizajna (Muller) te sa time i boljih rezultata izvršenih zahvata (8). Bescementne endoproteze prvi je počeo ugrađivati Sivash, 1964. Ring je ugradio prvu totalnu bescementnu endoprotezu (9). Danas se pažnja pridaje što manjem efektu trenja među kontaktnim površinama pa današnje endoproteze koriste kontakt metal-polietilen, metal-metal, keramika-keramika, keramika-polietilen (8). U Hrvatskoj povijest ugradnje EP datira od 1949. godine. Ugradnja TEP uvedena je 1970. i to je bila bescementna endoproteza model Ring (10). Godinama se broj ugrađenih EP povećavao, tako da se danas u 30-ak bolnica u Hrvatskoj izvodi kirurški zahvat zamjene zgloba kuka endoprotezom. U brojkama tijekom 2007. godine u 15 ortopedskih ustanova u Hrvatskoj ugrađene su 4154 EP (11).

EP su razvrstane prema različitim kriterijima (12). **Prema broju dijelova** postoji djelomična ili parcijalna endoproteza kuka i totalna endoproteza kuka. PEP kako joj i samo ime govori nadomješta samo dio zgloba (obično je to konveksno zglobno tijelo). TEP zamjenjuje oba zglobna tijela kuka, dakle femoralni i acetabularni dio. Nadalje, **prema načinu fiksacije** razlikuju se bescementne, cementne i hibridne EP. Bescementne EP imaju hrapavu površinu sa mikro i makroporama u koju kasnije urasta kost (sekundarna fiksacija), a primarno se fiksiraju po principu "press-fit" (femoralne komponente) te navojima ili "press fit" principom (acetabularne komponente). Cementne EP imaju glatku površinu i kod njih se za fiksaciju koristi koštani cement (metilmetakrilat) koji povećava kontaktnu površinu između EP i ležišta što osigurava bolju stabilnost. Hibridne EP su kombinacija bescementnih i cementnih EP. Najčešće je to kombinacija bescementne acetabularne komponente i cementne femoralne komponente. Na *Slici 3.* prikazani su izgled i dijelovi acetabularne i femoralne komponente jedne vrste bescementne EP.



Slika 3. Izgled i dijelovi bescementne endoproteze zgloba kuka **IZVOR:** <http://www.exac.com/patients-caregivers/joint-replacement-surgery/hip-replacement/components-hip-replacement> (13).

Prema indikacijama ugradnje EP dijelimo na standardne ili primarne endoproteze, na revizijske ili sekundarne endoproteze te na tumorske ili specijalne endoproteze.

Odluka o ugradnji EP ovisi o više čimbenika. Tu se ubrajaju vrsta i težina prijeloma, mogućnost druge metode liječenja, dob osobe, kasnija funkcionalnost zgloba. Uzimajući u obzir te čimbenike ugradnja EP je metoda liječenja kod traumatske kazuistike (prijelomi kuka, sekundarne koksartroze nakon prijeloma, loše liječeni prijelomi drugim metodama) (14).

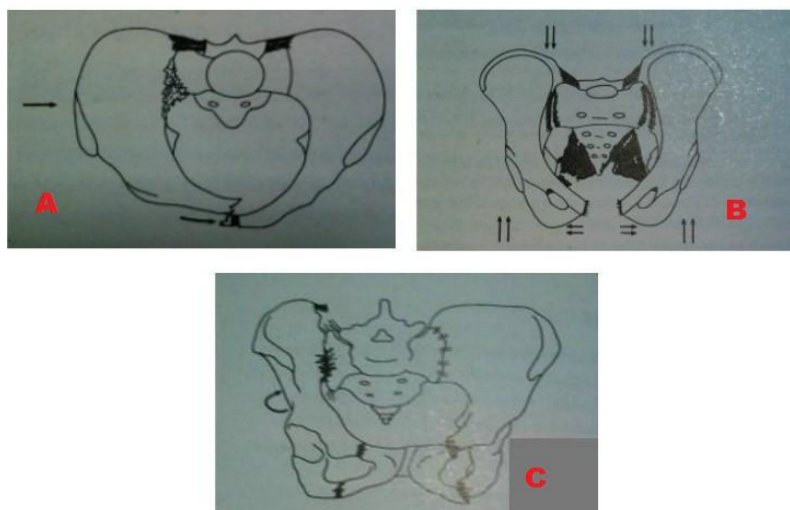
Svrha ovog rada je prikazati i pokazati indikacije za primarno liječenje prijeloma zdjelice, acetabuluma i kuka ugradnjom endoproteze kao jednom od metoda liječenja. Prikazati i pokazati indikacije za liječenje kasnih posljedica prijeloma zdjelice i acetabuluma te kuka ugradnjom endoproteze te prikazati i opisati izvođenje te metode liječenja.

4. Endoproteze nakon prijeloma zdjelice i acetabuluma

Zdjelica je koštani obroč kojeg čine dvije zdjelične kosti, krstačna kost i trtična kost. Zdjeličnu kost čine tri pojedinačne kosti koje su čvrsto srasle (sinartroza), to su crijevna, sjedna i stidna kost. Zdjelica prenosi težinu tijela na donje udove preko zgloba kuka. Acetabulum je konkavno zglobno tijelo i nalazi se sa lateralne strane zdjelične kosti te se uzglobljuje sa glavom femura (bedrena kost), konveksnim zglobnim tijelom u kuglasti zglob kuka.

Prijelomi zdjelice i acetabuluma pojavljuju se kod mlađe populacije i uzrokovani su ozljedama kod kojih djeluju jake sile koje su potrebne da bi došlo do prekida zdjeličnog prstena. To se događa kod prometnih nesreća, padova s visine i industrijskih ozljeda. Ove ozljede su često povezane sa politraumom. Tako se uz prijelome zdjelice javljaju ozljede prsnog koša u 63%, prijelomi dugih kostiju u 50%, ozljede mozga i abdominalnih organa u 40% i prijelomi kralježnice u 25% slučajeva (15). Važnost ovih činjenica je u pravilnom pristupu i postupanju tijekom liječenja osoba s ovakvim ozljedama. Do prijeloma može doći i djelovanjem manjih sila usred slabljenja koštanog tkiva u starijih osoba. Incidencija prijeloma zdjelice u starijih od 65 godina je 13,1/100 000 i u daljnjem je porastu (16).

Vrste prijeloma zdjelice razlikuju se prema smjeru i jačini djelovanja sile. Prijelomi mogu nastati djelovanjem sile u AP smjeru, postraničnom i kosom smjeru. Djelovanje tih sila prikazano je na *Slici 4*.



Slika 4. Prijelom zdjelice izazvan djelovanjem sile u: A) postraničnom smjeru, B) AP smjeru i C) kosom smjeru. **IZVOR:** Šoša T i suradnici, 2007. (17).

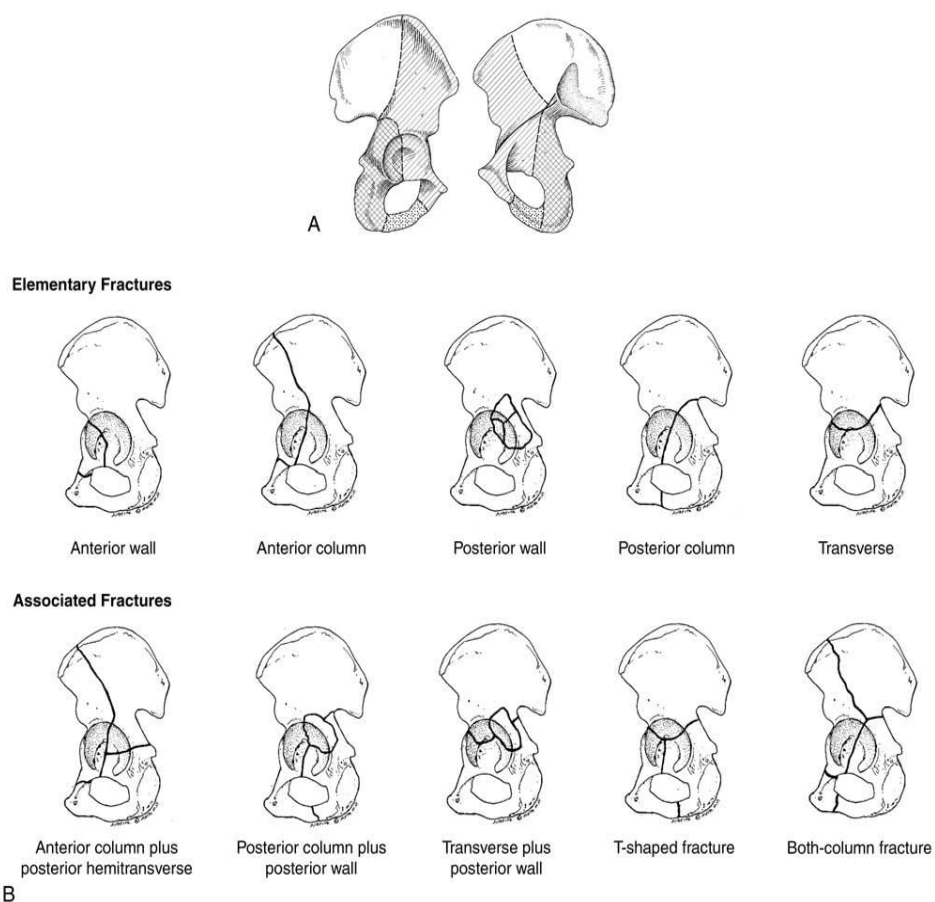
S obzirom na mehanizam nastanka, prijelomima zdjelice koji uzrokuju nestabilnost samog zdjeličnog prstena mogu biti pridruženi i prijelomi acetabuluma. Acetabulum je sastavni dio zgloba kuka pa takvi prijelomi utječu na funkciju zgloba kuka akutno te uzrokuju posttraumatske promjene. Osim udruženih ozljeda prijelomi acetabuluma većinom nastaju kao posljedica djelovanja jake sile koja se neizravno prenosi preko donjih udova (17). Tip prijeloma ovisiti će o položaju glave femura te veličini i smjeru djelovanja sile u trenutku sraza, ali i o čvrstoći kosti. Dislokacije zgloba kuka (stražnja) često dovode do prijeloma stražnjeg zida acetabuluma.

Osim oštećenja acetabuluma često dolazi i do impakcijskih prijeloma glave femura. Prijelomi acetabuluma su zapravo dosta rijetke ozljede sa incidencijom od 0,003% (18).

Klinički nalaz koji može biti prisutan kod prijeloma zdjelice i acetabuluma sačinjavaju: subjektivni osjećaj jakih bolova i jaka bol na palpaciju na mjestu prijeloma, deformacije udova, skraćenje udova, ekhimoze u području skrotuma, labija i

perineuma te hemoragijski šok (unutarnje krvarenje). Daljnja obrada je radiološka. RTG zdjelice u AP smjeru te kose (inlet) i kose (outlet) snimke. Kod sumnje na prijelom acetabuluma treba napraviti još i "Judet" snimke (kose projekcije kroz opturatori otvor i ilijačnu kost pod kutem od 45°). CT omogućuje točniju procjenu veličine ozljede, veličine i broja ulomaka, intraartikularne ulomke te rubne impakcijske prijelome acetabuluma ili glave femura.

Podjela acetabuluma na dvije kolumne (nosača): prednju i stražnju, temelj je klasifikacije prijeloma. Po klasifikaciji prema Judet-Letournelu razlikujemo pet jednostavnih i pet složenih prijeloma acetabuluma (19). *Slika 5.* prikazuje podjelu acetabuluma na kolumne i Judet-Letournelovu klasifikaciju.



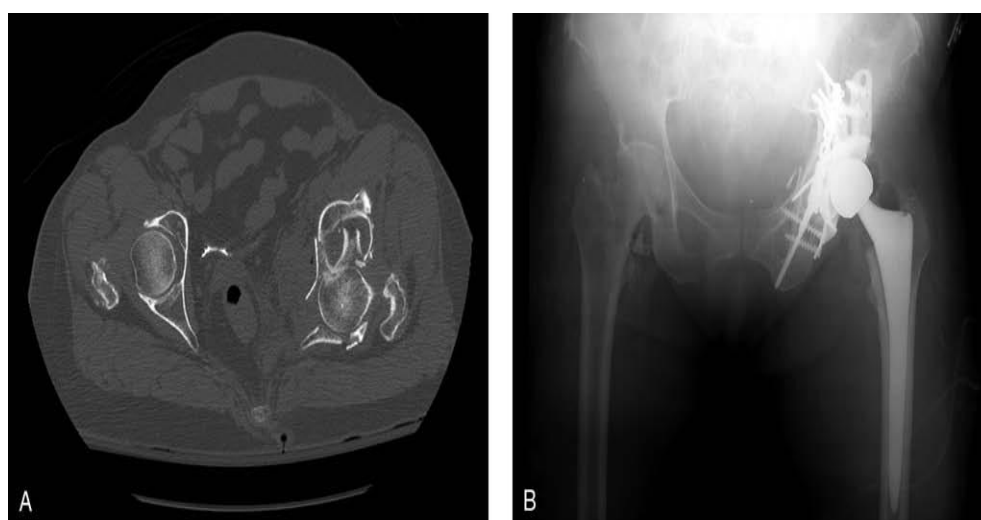
Slika 5. A) Postranični i medijani prikaz prednje i stražnje kolumne acetabuluma. B) Shematski prikaz 5 jednostavnih (prijelom prednjeg zida, prijelom prednje kolumne, prijelom stražnjeg zida, prijelom stražnje kolumne, prijelom transverzalni) i 5 složenih (prijelom prednje kolumne plus stražnji hemitransverzalni, prijelom stražnje kolumne plus stražnji zid, prijelom transverzalni plus stražnji zid, T-oblikovni prijelom, prijelom obje kolumne) prijeloma acetabuluma prema Judet-Letournelovoj klasifikaciji.

prijelom stražnjeg zida, prijelom stražnje kolumne i poprečni prijelom) i 5 složenih (prijelom prednje kolumne sa stražnjim poprečnim prijelomom, prijelom stražnje kolumne sa prijelomom stražnjeg zida, poprečni prijelom sa prijelomom stražnjeg zida, prijelom u obliku slova T i prijelom obje kolumne) prijeloma acetabuluma.

IZVOR: Sagi HC, Liporace FA, 2011. (20).

Pokazano je sa značajnom pouzdanosti ($\kappa > 0,7$) da je ta klasifikacija važna za lakše dijagnosticiranje prijeloma i planiranje operacijskog zahvata naročito kod ortopeda koji redovito liječe prijelome acetabuluma (21).

Primarno liječenje kod većine prijeloma zdjelice i acetabuluma su otvorena repozicija (započinje od periferije prema zglobu) i stabilna unutarnja fiksacija ulomaka. Najvažniji cilj liječenja, naročito kod prijeloma acetabuluma je obnavljanje funkcije zgloba kuka i postizanje kongruentnosti zglobnih tijela. Stariji, te osobe sa osteopenijom, impakcijskim prijelomima glave femura, pretila osobe, osobe koje imaju više od 40% abrazije zglobne hrskavice mogu imati bolje rezultate liječenja sa fiksacijom kolumni i primarnom ugradnjom TEP (*Slika 6.*) (22).



Slika 6. A) Preoperativni aksijalni CT - žena, 72 godine, acetabularni prijelom, impakcijski prijelom glave femura, multipli intraartikularni osteohondralni ulomci,

osteopenija. B) Postoperativni RTG u AP smjeru - fiksacija kolumne i TEP. **IZVOR:** Sagi HC, Liporace FA, 2011. (20).

Kada i kako pristupiti operativnom zahvatu sljedeće je pitanje. Što se tiče vremena kada obaviti repoziciju i fiksaciju kod prijeloma acetabuluma, smatralo se da je zahvat potrebno odgoditi 3-5 dana od ozljede kako bi se smanjilo krvarenje tijekom operacije, ali prestanak krvarenja kod prijeloma nastupa upravo sa repozicijom i fiksacijom. Nema dokaza da odgođeni zahvat smanjuje intraoperativno krvarenje (20). Odabir kirurškog pristupa ovisi o smjeru pomaka, mogućnosti repozicije i primjeni adekvatne fiksacije te također o iskustvu operatera koji obavlja zahvat (20). Postoje tri standardna kirurška pristupa na acetabulum: stražnji ili Kocher-Langenbeckov pristup, Letournelov prednji ili ilioingvinalni pristup i prošireni iliofemoralni pristup. Kocher-Langenbeckov pristup se preporuča kod prijeloma stražnjeg zida acetabuluma, stražnje kolumne, poprečnog prijeloma i prijeloma u obliku slova T. Ilioingvinalni pristup se zagovara kod prijeloma prednje kolumne acetabuluma, prednjeg zida, prijeloma obje kolumne. Stoppa pristup je modificiran ilioingvinalni pristup kojim se izbjegavaju komplikacije poput ozljede ilijačne arterije. Prošireni iliofemoralni pristup preporuča se kod kompliciranih prijeloma acetabuluma kod kojih je prošlo više od 21 dan nakon ozljede i prijeloma obje kolumne sa zahvaćanjem sakroilijačnog zgloba (23).

Fiksacija se izvodi uporabom rekonstrukcijskih pločica i vijaka. U mlađih osoba rabe se implantati od biološki neaktivnih materijala (radi kasnije mogućnosti pregleda MR).

U okviru ovog rada što se tiče komplikacija ovih zahvata važne su kasne komplikacije. To su deformiteti zdjelice i acetabuluma, femoroacetabularni sindrom sraza (preartroza), hondroliza, heterotopična osifikacija, avaskularna nekroza glave

bedrene kosti i posttraumatska artroza koja je izravna posljedica neuspješnosti repozicije i fiksacije ulomaka (često zaostaje stepenica na acetabulumu). Rješenje za ove komplikacije je ugradnja revizijskih totalnih endoproteza zgloba kuka.

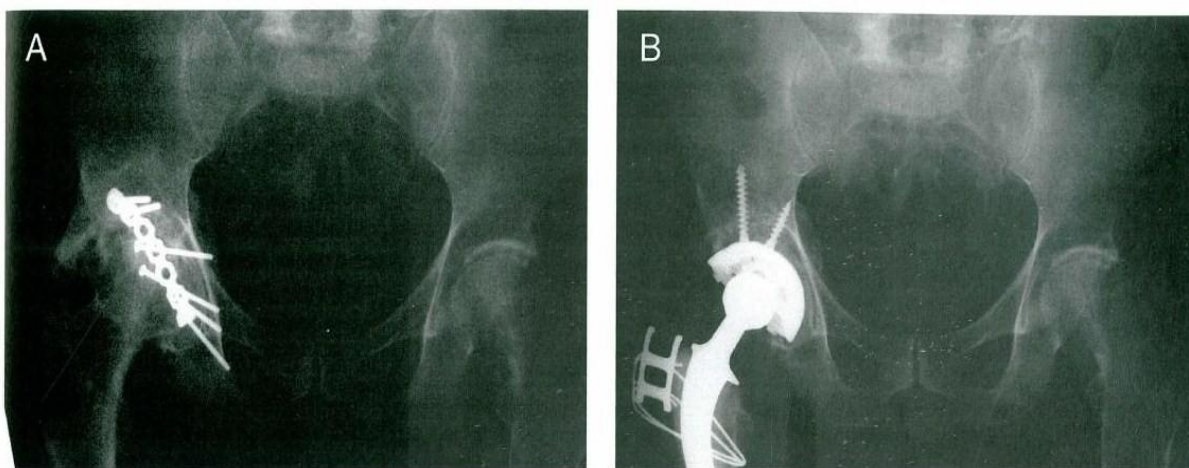
Indikacija za ugradnju TEP nakon primarno zbrinutog prijeloma acetabuluma ovisi ponajviše o jačini bolova koje pacijent osjeća, dakle najčešće kod razvoja simptomatske posttraumatske artroze (24). Sljedeća česta indikacija je AVN glave bedrene kosti koja nastaje kao posljedica samog traumatskog djelovanja ili jatrogenog oštećenja kod zbrinjavanja prijeloma. Odluka o postupku ugradnje TEP treba također biti bazirana i na simptomima i ovdje dosta važnim RTG nalazima. Ponekad je ipak bolje napraviti ugradnju endoproteze, bez obzira da li su nalazi na RTG povezani sa simptomatologijom, primjerice kod neuspjele fiksacije prijeloma stražnjeg zida acetabuluma gdje dolazi do subluksacije glave femura i progresivnog trošenja kosti. Tada treba odmah pristupiti operacijskom postupku ugradnje TEP kako bi se sačuvali glava i vrat bedrene kosti prije nego dođe do kompletne destrukcije, jer se ta tkiva mogu iskoristiti kao autotransplantati (npr. za rekonstrukciju acetabuluma) (24,25). Poteškoće kod ugradnje mogu predstavljati zaostali implantati od prijašnjih zahvata, defekti i deformiteti kosti, heterotopična osifikacija i infekcija. Kontraindikacije su stanja kod kojih je malo vjerojatno da će bol i ostali simptomi na koje se pacijent žali biti riješeni ugradnjom TEP. To su primjerice stanja poput kontraktura zgloba, neurološki deficit, neprikladna muskulatura. Također prije operacije treba se i isključiti mogućnost nastanka infekcije zgloba kuka (26). Kod mlađe populacije važno je sačuvati zglob kuka alternativnim načinima liječenja poput artrodeze, intertrohanterne osteotomije ili periacetabularne osteotomije i odgoditi ugradnju TEP kako bi se izbjegli rizici od multiplih revizijskih operacija pošto je TEP potrošna (26).

Preoperativna priprema obuhvaća povijest bolesti, fizikalni pregled i radiološku obradu. Iz povijesti ozljede treba saznati kako je liječena i da li su postojale neke perioperativne komplikacije. Fizikalni pregled obuhvaća procjenu hoda, mišićnu masu i opseg pokreta. RTG zdjelice u AP smjeru sa kukovima i CT za detekciju nedostatka (defekata) kosti, deformiteta kosti, heterotopične osifikacije ili nesraslog prijeloma. Ovo je važno kako bi se procijenila kvantiteta i kvaliteta kosti dostupna za fiksaciju revizijskih komponenti. Trošenje glave bedrene kosti zbog deformiteta acetabuluma, intraartikularnih ulomaka, nestabilne fiksacije ili osteonekroze prikazuje se na RTG snimci kao manja glava bedrene kosti nego što je fiziološka veličina koja se očekuje (26,27).

Pristup operacijskom području ovisi o prisutnosti defekata kosti, nesraslim prijelomima, krivo sraslim prijelomima, neurološkim deficitima i oslabljenoj muskulaturi nastalih kod prijašnje operacije, o prisutnosti potrebe za uklanjanjem ugrađenih implantanata tijekom primarnog liječenja prijeloma i o prisutnosti potrebe resekcije heterotopičnih kostiju. Stražnji pristup koristi se kada treba rekonstruirati stražnji acetabulum, ako je stražnji pristup korišten kod prijašnje operacije i ako treba ukloniti implantate koji su postavljeni za fiksaciju stražnjih dijelova acetabuluma. Područje kuka dobro tolerira nove incizije čak i ako su još uvijek prisutni ožiljci od prijašnje operacije (26). Ovaj pristup uz neurološki deficit ili oslabljenu muskulaturu povećava rizik za stražnju dislokaciju kuka (26). Prednji pristup koristi se za rješavanje problema s kostima (defekti) u prednjem dijelu acetabuluma i zdjelice i za uklanjanje implantanata koji su postavljeni kroz ilioingvinalni pristup kod primarne fiksacije. Prošireni iliofemoralni pristup koristan je za rekonstrukciju nedostataka zdjelice i acetabuluma. Osteotomija glave i vrata bedrene kosti pruža dobar pristup na stražnju kolumnu acetabuluma.

Priprema kosti i područja za ugradnju komponenata TEP obuhvaća uklanjanje prijašnjih implantanata, resekciju heterotopično stvorenih kostiju, resekciju i rekonstrukciju deformiteta i defekata zdjelice i acetabuluma i resekciju dijela femura. U ovom poglavlju rada biti će detaljnije opisana tehnika ugradnje acetabularne komponente TEP. Nužno je i ovdje ugraditi femoralnu komponentu no ugradnja i priprema kosti za femoralnu komponentu ista je kao kod ugradnje bilo koje druge TEP pa će biti opisana u tekstu narednih poglavlja (*Prijelomi vrata bedrene kosti*).

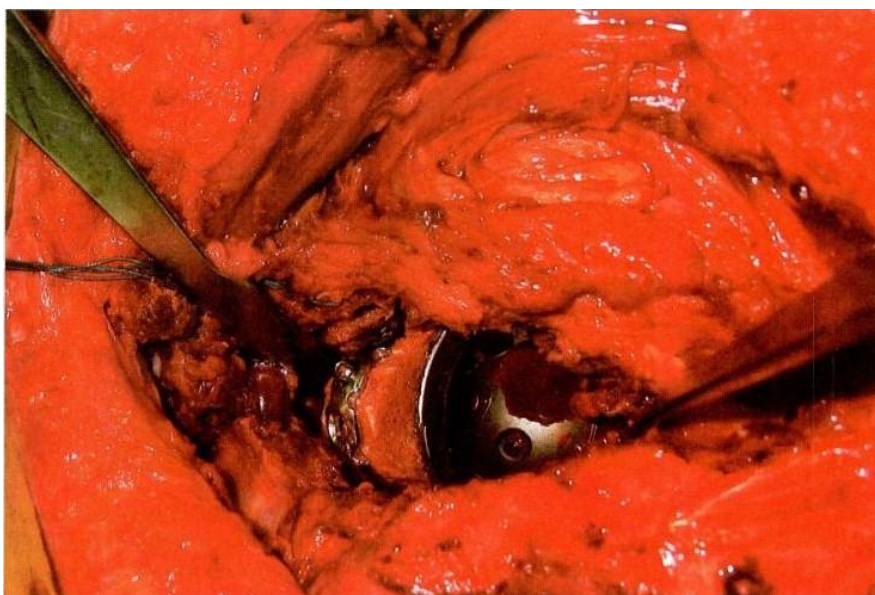
Uklanjanje implantanata se radi zbog bolje evaluacije područja za ugradnju TEP, uzimanja biopsije i uklanjanje mogućnosti rezidualne infekcije. Heterotopična osifikacija često komplicira zahvat, ali je te novo nastale kosti najčešće lako resecirati. Pojavljuju se u abduktorima kuka i moraju se resecirati jer doprinose nestabilnosti zgloba kuka (26). Na *Slici 7.* prikazano je neuspjelo liječenje prijeloma stražnjeg zida acetabuluma s heterotopičnom osifikacijom i ugradnja revizijske TEP.



Slika 7. A) RTG zdjelice s kukovima u AP smjeru 11 mjeseci nakon prijeloma - inkongruencija zglobnih tijela i heterotopična osifikacija u desnom zglobu kuka. B) RTG zdjelice s kukovima 22 mjeseca nakon rekonstrukcije - urasla acetabularna

komponenta bez rekurentne heterotopične kosti (TEP), osteotomiran trohanter, naknadna rekonstrukcija. **IZVOR:** Reilly MC, Matta JM, 2005. (26).

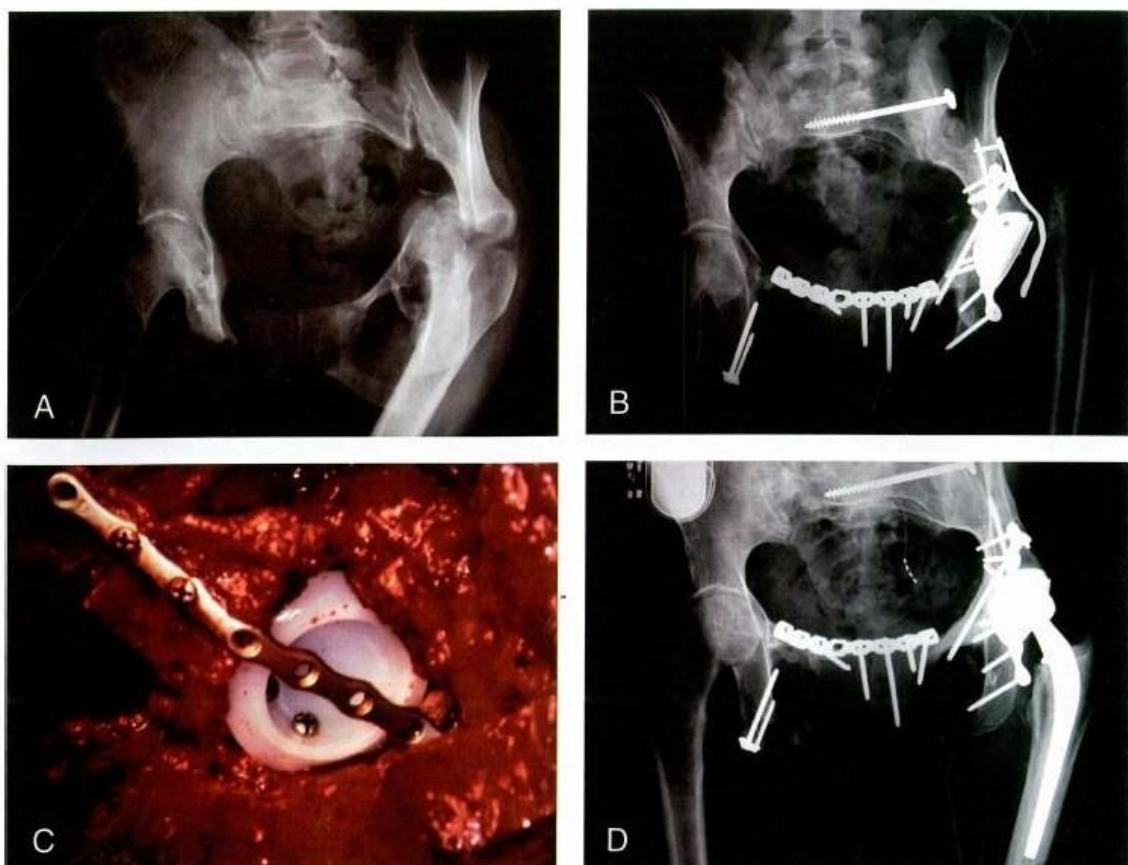
Rekonstrukcija i nadomještanje defekata kosti radi se autotransplantatima. Acetabularni defekti nastaju kao posljedica inicijalne redukcije kosti kod samog prijeloma, resekcije kosti kod otvorene repozicije i unutarnje fiksacije, oštećenja vaskularizacije kosti (traumatski ili jatrogeno) (28, 29, 30). Ovi se defekti najčešće nalaze na stražnjem zidu i stražnjoj kolumni acetabuluma, a stražnja kolumna je primarno područje na koje se oslanja fiksacija acetabularne komponente TEP pa je prema tome nužno nadomjestiti taj nedostatak (27). Za rekonstrukciju stražnjeg dijela acetabuluma upotrebljava se autotransplantat glave i vrata bedrene kosti. Graft se oblikuje tako da odgovara defektu koji treba zamijeniti te ga se fiksira vijcima. Nakon toga se ugrađuje acetabularna komponenta TEP i također fiksira vijcima. Na kraju se ugrađuje pločica koja fiksira graft i za kost i za acetabularnu komponentu (28, 29, 30). Intraoperativni pogled na zahvat koji prikazuje opisano, *Slika 8*.



Slika 8. Intraoperativna slika rekonstrukcije defekta stražnje kolumne acetabuluma sa autotransplantatom glave bedrene kosti, acetabularna komponenta TEP i

rekonstrukcijska kompresijska pločica. Napravljena je i fiksacija acetabularne komponente vijcima. **IZVOR:** Reilly MC, Matta JM, 2005. (26).

Defekti prednje kolumne nastaju kao posljedica nesraslih prijeloma, krivo sraslih prijeloma i neliječanih prijeloma acetabuluma. Također se nadomještaju autotransplantatima najčešće glave bedrene kosti. Postupak je gotovo isti, jedino je razlika što se kod prednje kolumne, ako postoje nesrasli ili nepravilno srasli prijelomi i deformiteti zdjelice mora rekonstruirati hemipelvis jer se tako smanjuju defekti acetabuluma i osigurava položaj zgloba kuka koji je najbliži normalnoj anatomskej poziciji (28, 29, 30). *Slika 9.* prikazuje opsežne deformitete i defekte zdjelice i zgloba kuka i izveden zahvat ugradnje TEP u dva akta radi ispravljanja i poboljšanja stanja.



Slika 9. A) Preoperativni RTG - ozbiljne deformacije zdjelice sa nesraslim i krivo sraslim prijelomima acetabuluma u obliku slova T lijevo, istostrana dislokacija

sakroilijačnog zgloba i prijelomi grana pubične i sjedne kosti. B) Postoperativni RTG - prvi akt: zdjelični i acetabularni deformiteti reponirani i fiksirani. Rekonstrukcija sa graftom glave bedrene kosti i ugradnja acetabularne komponente. Femoralna komponenta nije ugrađena kako bi se dopustilo urastanje kosti bez djelovanja sila. C) Intraoperativna slika prikazuje zaštitnu pločicu koja sprječava spadanje acetabularne komponente tijekom zarastanja (u drugom aktu izvađena). D) Postoperativni RTG - drugi akt: ugrađena femoralna komponenta. Adukcija zgloba kuka će se poboljšati kada se oporavi funkcija mišića abduktora. **IZVOR:** Reilly MC, Matta JM, 2005. (26).

Kod revizije prijeloma acetabuluma ugrađuju se najčešće bescementne TEP. Za fiksaciju acetabularne komponente koriste se vijci, a ne "press fit" mehanizam. Za postizanje stabilnosti postoje i specijalne acetabularne komponente koje se koriste kada je veliki dio komponente u kontaktu sa graftom. Te se komponente mogu fiksirati na opturatori otvor, crijevnu ili sjednu kost i tako osiguravaju poboljšano urastanje kosti te resorpciju i remodeliranje autotransplantata (28, 29, 30).

Najčešće komplikacije koje se javljaju nakon ugradnje TEP poslije prijeloma acetabuluma su dislokacija i aseptičko labavljenje endoproteze (26).

Rezultati ugradnje TEP nakon prijeloma acetabuluma pokazuju da je incidencija komplikacija povezanih sa femoralnom komponentom slična ili jednaka incidenciji primarno ugrađenih TEP što je razumljivo jer nema velikih manipulacija u tom području (31). Komplikacije poput dislokacije, radiološkog labavljenja i simptomatskog labavljenja kod ugradnje acetabularnih komponenti TEP nakon prijeloma acetabuluma su značajno više nego kod primarno ugrađenih TEP (31). Tablica 1. sumira rezultate nekoliko istraživanja o uspješnosti ugradnje TEP nakon prijeloma acetabuluma.

Tablica 1. Istraživanja i rezultati o ugradnji TEP nakon prijeloma acetabuluma.

Autor(i) (godina)	Broj kukova	Tip endoproteze	Prosječna starost u godinama (raspon)	Prosječna dužina praćenja (raspon)	Rezultati
Bellabarba i sur. (2001)	30	Bescementna	51 (26-86)	63mj (24-140)	10 godišnje preživljenje 97%
Berry and Halasy (2002)	34	Bescementna	49,7 (19-78)	10-16 godina (25% praćeno 12 godina)	9 revizija od 25 endoproteza (36%)
Huo i sur. (1999)	21	Bescementna	52 (23-78)	65mj (48-104)	Mehaničko oštećenje acetabularni dio 19%, stem 29%
Romnes i Lewallen (1990)	55	bescementna i cementna	48,7	75 godina	Labavljenje acetabularnog dijela 52,9%, labavljenje femoralnog dijela 29,4%
Weber i sur. (1998)	66	bescementna (20) cementna (44) hibridna (2)	52 (19-80)	9,6 godina (2-20)	10 godišnje preživljenje 78%

5. Endoproteze nakon prijeloma bedrene kosti

Bedrena kost je duga cjevasta kost. Ona je najveća i najčvršća kost u ljudskome tijelu. Kod mladih, zdravih osoba bedrena kost podnosi opterećenja po uzdužnoj osi od 1 200 kp (17). Anatomske se dijeli na trup ili dijafizu te na proksimalni i distalni okrajak.

Prijelomi bedrene kosti se kao i kod svih cjevastih kostiju dijele na prijelome proksimalne, srednje i distalne trećine. Pod prijelomom kuka se podrazumijevaju prijelomi u području proksimalnog okrajka bedrene kosti (vrat). Kod mlađih osoba prijelomi bedrene kosti nastaju djelovanjem sila velike energije najčešće kod prometnih nesreća i padova s visine (32). Ti su prijelomi najčešći u području dijafize bedrene kosti (32). U mlađih postoji još jedan mehanizam nastanka prijeloma bedrene kosti a to su tzv. stres prijelomi kod dugotrajnih napora. Bedrena kost je dobro vaskularizirana pa tokom ozljeda može doći do značajnog gubitka krvi kod pacijenata koji su ih pretrpjeli što povećava rizik za smrtnost kod takvih ozljeda (17). Starenjem čvrstoća i gustoća bedrene kosti opada što je čini manje otpornom na djelovanje sila opterećenja koje treba podnositi. Najčešći uzrok pada kvalitete kosti je osteoporoza (32). Tako kod starijih osoba prijelomi bedrene kosti nastaju djelovanjem sila malih energija poput onih kod pada na ravnom, koji je i najčešći uzrok tih prijeloma. Ti su prijelomi najčešći u području proksimalnog okrajka bedrene kosti (32). Pojedini autori tvrde da prijelomi nastaju mehanizmom poluge zbog opće slabosti i neuromuskularne diskoordinacije. Nesinkroniziranim djelovanjem agonističkih i antagonističkih mišićnih skupina, na duljem kraku poluge pojavljuju se sile koje mogu prouzročiti lom osteoporotične bedrene kosti bez prisutnosti značajne vanjske sile (33). Na svjetskoj razini incidencija prijeloma kuka je 1990. godine bila 1,66 milijuna, a procjenjuje se da će do 2050. taj broj narasti na 6,26 milijuna. To se

očekuje zbog produženja životnog vijeka ljudi i sve većeg broja starije populacije (5). Najveći broj prijeloma zahvaća starije od 65 godina. Uzročnik koji doprinosi povećanju incidencije prijeloma bedrene kosti kod starijih je osteoporoza. Osteoporoza je sistemska bolest karakterizirana smanjenom gustoćom kostiju (34). Prema istraživanjima u Sjedinjenim Američkim Državama osteoporoza je uzrok 1,5 milijuna prijeloma godišnje, od čega 250.000 čine prijelomi kuka (35). Rizik prijeloma bedrene kosti veći je oko dva puta u žena nego u muškaraca. Razlozi tome su višestruki. Žene zbog ulaska u menopauzu i hormonalnih promjena češće imaju smanjenu gustoću kostiju i obolijevaju od osteoporoze. Isto tako žene češće padaju, te imaju dulji životni vijek za razliku od muškaraca. U Hrvatskoj je u 2003. godini dijagnosticiran 3.261 prijelom kuka kod osoba iznad 65 godina ili 4,7/1.000 stanovnika. Također je pokazano da dobna i spolna stopa učestalosti odgovaraju onima u drugim europskim zemljama te da je učestalost manja u priobalnom području u odnosu na kontinentalni dio (6).

Kao što je već spomenuto prijelomi bedrene kosti mogu biti u proksimalnoj, srednjoj i distalnoj trećini. U okviru ovog rada biti će opisani prijelomi, obrada pacijenata i ukratko liječenje s naglaskom na ugradnju endoproteza proksimalnog okrajka bedrene kosti. Tu spadaju prijelomi glave i vrata te trohanterni i subtrohanterni prijelomi bedrene kosti. Isto tako bit će opisani i prijelomi srednje trećine odnosno dijafize bedrene kosti te ukratko liječenje.

S obzirom na lokalizaciju i težinu prijeloma u smislu fragmentacije i nestabilnosti opcije liječenja ovih prijeloma su višestruke. Ovdje će biti opisano liječenje ugradnjom primarne endoproteze kuka te ugradnja sekundarne endoproteze nakon neuspjelih liječenja prijeloma i ostalih komplikacija drugim metodama liječenja kao jedna od mogućnosti zbrinjavanja ove vrste prijeloma.

5.1. Prijelomi proksimalnog okrajka bedrene kosti

Prema AO klasifikaciji prijelomi tipa A (A1, A2, A3) su prijelomi trohanterne regije i dijele se na pertrohanterne i intertrohanterne. Prijelomi tipa B (B1, B2, B3) su prijelomi vrata i prijelomi tipa C (C1, C2, C3) su prijelomi glave bedrene kosti (36).

Prijelomi glave bedrene kosti događaju se kod mlađih dobni skupina, prilikom trauma s visokim prijenosom energije. Najčešće je riječ o prometnim nesrećama sa udarcem koljenom u upravljačku ploču. Prijelomi vrata bedrene kosti najčešće se događaju u starijih ljudi, tipično žena oboljelih od osteoporoze. Zbog bliske veze krvnih žila i zglobne čahure, kod ove vrste prijeloma, česta je avaskularna nekroza glave bedrene kosti. Trohanterni prijelomi su prijelomi regije između velikog i malog trohantera.

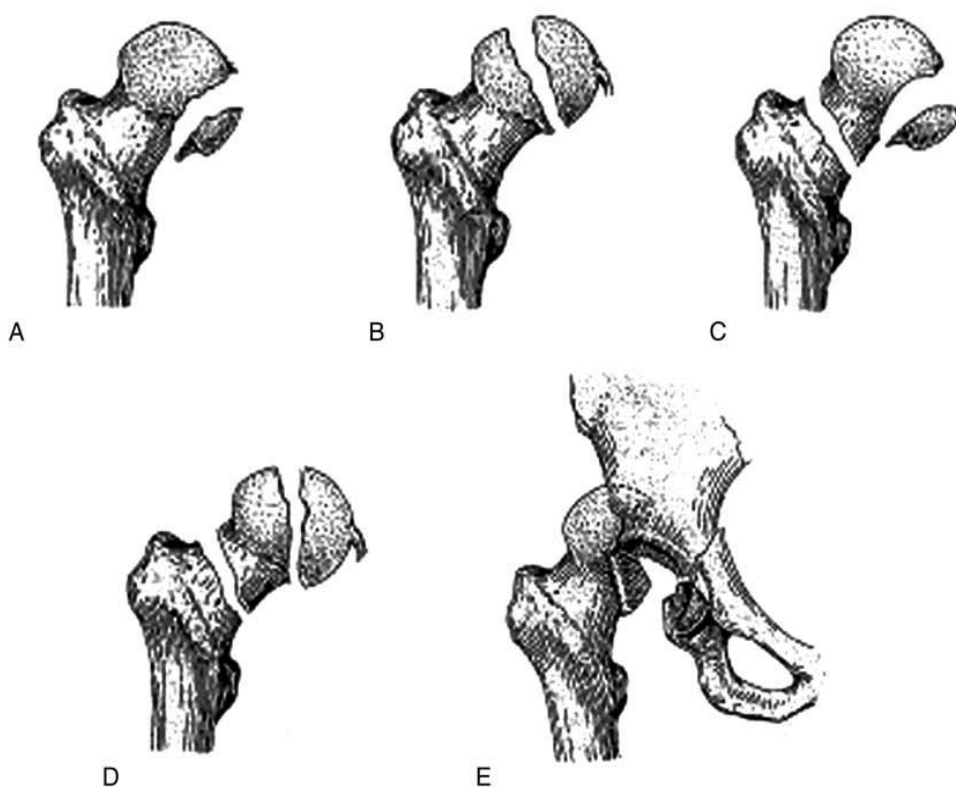
Ugradnja endoproteze zgloba kuka česta je opcija za liječenje nekih prijeloma proksimalne trećine bedrene kosti.

5.1.1. Prijelom glave bedrene kosti

Prijelomi glave bedrene kosti su relativno rijetke ozljede te se javljaju samostalno ili uz iščašenje zgloba kuka. Tipično se javljaju kod traumatskog posteriornog iščašenja kuka. Mogu se pojaviti i kod anteriornog iščašenja zgloba kuka. Do 15% slučajeva posteriornog iščašenja kuka komplicira se prijelomom glave bedrene kosti (37). Prijelom glave bedrene kosti nastaje kod djelovanja velike sile prilikom prometnih nesreća, pada s visine ili sportskih ozljeda (38). Tipičan mehanizam prijeloma kod prometnih nesreća je udarac koljenom u upravljačku ploču putnika koji nije vezan sigurnosnim pojasom.

Najčešće korištena klasifikacija u kliničkoj praksi za prijelome glave bedrene kosti je klasifikacija po Pipkinu (39). Prijelomi tipa I, kako je prikazano na *Slici 10. A* uključuju

prijelome područja koje ne nosi težinu tijela. Prijelomi tipa II su prijelomi područja koje nosi težinu (*Slika 10. B*). Tip I se nalaze ispod, a tip II iznad fovee capitis. Prijelomi tipa III su prijelomi glave femura tipa I ili II uz konkomitantni prijelom vrata bedrene kosti (*Slika 10. C,D*). Prijelomi tipa IV su prijelomi tipa I ili II glave bedrene kosti uz konkomitantni prijelom stražnjeg zida acetabuluma (*Slika 10. E*) (39).



Slika 10. Klasifikacija prijeloma glave bedrene kosti po Pipkinu. **IZVOR:** Mullis BH, Anglen J 2011. (39).

Klinička slika prilikom prijeloma glave bedrene kosti očituje se bolnošću na palpaciju i kod pomicanja zgloba kuka. Ako je prijelom udružen sa posteriornim iščašenjem kuka noga je skraćena, aducirana i u unutarnjoj rotaciji, a ukoliko se radi o pridruženom anteriornom iščašenju kuka noga se nalazi u izrazitoj vanjskoj rotaciji sa slabije izraženom abdukcijom i fleksijom. Radiološka dijagnostika obuhvaća RTG zdjelice u AP i LL smjeru. Dijagnoza prijeloma glave bedrene kosti se potvrđuje sa CT (17). CT se radi nakon uspješne zatvorene repozicije te prije otvorene repozicije ako je indicirana. CT omogućava prikaz veličine, lokalizacije i kominucije prijeloma, kongruencije zgloba kuka te dokazivanje prisutnosti intraartikularnih ili ekstraartikularnih fragmenata.

Liječenje može biti konzervativno ili operativno. Postoje dva kirurška pristupa, anteriorni ili Smith-Petersenov pristup i posteriorni ili Kocher-Langenbeckov pristup koji ima viši rizik razvoja avaskularne nekroze glave bedrene kosti (40). Ako je prijelom indikacija za operativno liječenje onda se izvodi ORIF (Pipkin I i II sa intraartikularnim fragmentima). Kod prijeloma Pipkin IV acetabularna fraktura se obično kirurški fiksira, a femoralni fragment se zbrinjava, ovisno o veličini, ekscizijom ili unutarnjom fiksacijom. Komplikacije liječenja nastaju zbog same ozljede ili zbog liječenja prijeloma glave bedrene kosti. Najznačajnija komplikacija je avaskularna nekroza glave bedrene kosti. Ostale komplikacije su posttraumatski osteoartritis, heterotopične osifikacije te rijetko infekcije.

Kod prijeloma Pipkin III ugradnja primarne endoproteze je uglavnom najbolja opcija liječenja (41). Indikacije su svi prijelomi ovog tipa kod starijih ili supostojeća osteoartroza. Kontraindikacije su moguća rekonstrukcija prijeloma kod mlađih osoba ili značajna nestabilnost zgloba kuka. Provođenje postupka mora biti individualizirano, s obzirom na dob i aktivnost treba se postaviti potrebu za PEP ili

TEP. Postupak ugradnje je istovjetan ugradnji PEP ili TEP kao i za ugradnju kod bilo koje druge indikacije (vidi *Prijelom vrata bedrene kosti*). Rješenje za liječenje komplikacija i neuspjelog primarnog liječenja prijeloma glave bedrene kosti je ugradnja sekundarne endoproteze zgloba kuka (41). Ovisno o dobi i aktivnosti planiranje postupka i odabir endoproteze (PEP ili TEP) mora biti individualizirano.

5.1.2. Prijelom vrata bedrene kosti

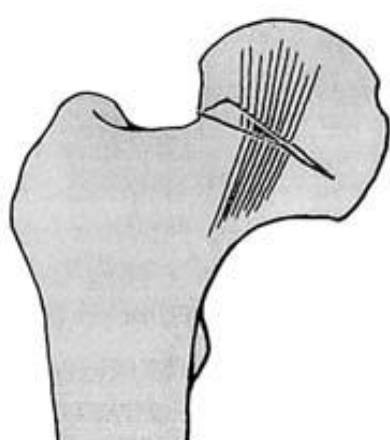
Prijelomi vrata bedrene kosti su prijelomi distalno od glave bedrene kosti (zglobne plohe) te proksimalno od trohanterne regije. Prijelomi vrata susreću se najčešće u starijih pacijenata i nastaju prilikom pada pri normalnom hodu, dok su kod mlađih pacijenata rijetki i obično nastaju kod djelovanja velikih sila na bedrenu kost te kod velikih napora (stres prijelomi). U mlađim dobnim skupinama za razliku od starijih češći su kod muškog spola. Prijelomi vrata bedrene kosti kod mlađih osoba povezani su sa većom učestalošću komplikacija.

Najviše korištena klasifikacija za prijelome vrata bedrene kosti kod starije populacije je Garden klasifikacija (*Slika 11.*) koja se nadalje može pojednostaviti na prijelome bez pomaka i na prijelome s pomakom u svrhu odabira liječenja (42,43). Tablica 2. opisuje osobitosti pojedinih prijeloma po Gardenu. Za mlađu populaciju najviše korištena klasifikacija je klasifikacija po Pauwelsu. *Slika 12.* i tablica 3. prikazuju i opisuju vrste prijeloma po Pauwelsu.

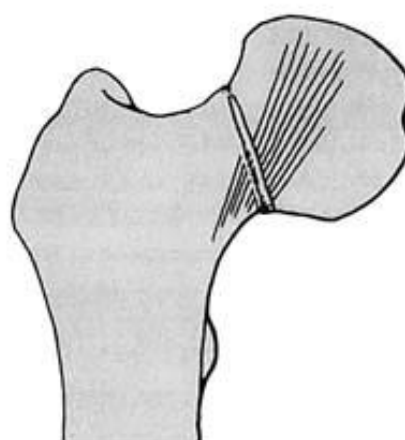
Tablica 2. Klasifikacija po Gardenu.

Tip prijeloma	Opis
I	Nepotpuna fraktura ili impaktirana u valgus položaju

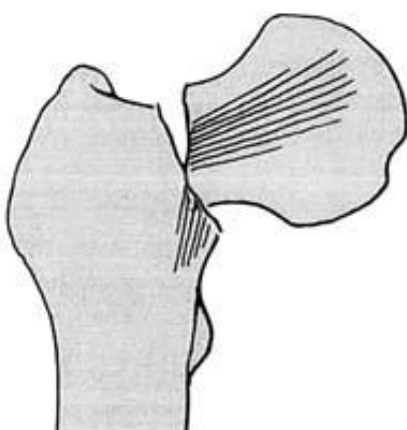
II	Potpuna fraktura, bez pomaka
III	Potpuna fraktura, djelomični pomak (varus)
IV	Potpuna fraktura, pomak s poravnanjem trabekula glave femura i acetabuluma



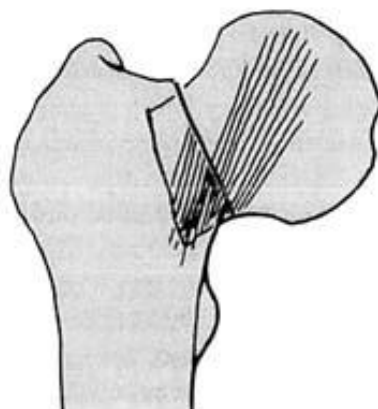
Type I



Type II

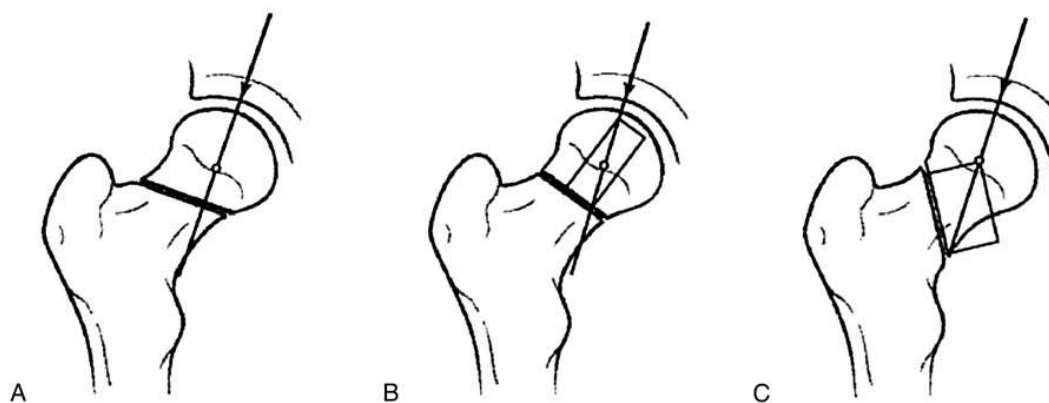


Type III



Type IV

Slika 11. Klasifikacija po Gardenu. **IZVOR:** Mullis BH, Anglen J 2011. (39).



Slika 12. Klasifikacija po Pauwelsu. A) Tip I. B) Tip II. C) Tip III. **IZVOR:** Mullis BH, Anglen J 2011. (39).

Tablica 3. Klasifikacija po Pauwelsu.

Tip prijeloma	Opis
I	Kut frakture manji od 30° od horizontalne linije
II	Kut je 30° - 50° od horizontalne linije
III	Kut je više od 50° od horizontalne linije

Klinička slika ovisi o tome da li se radi o prijelomu sa ili bez pomaka. Kod prijeloma bez pomaka, nastalih nakon male ili nikakve traume kod starijih osoba ne moraju biti prisutni nikakvi simptomi, a u nekim slučajevima može biti prisutna konstantna bol u preponama. Na području kuka mogu biti vidljivi hematomi i oteklina. Kod prijeloma sa pomakom dolazi do skraćivanja i vanjske rotacije noge. U anamnezi kod starijih osoba postoji podatak o neznatnoj trauma ili padu, dok je kod mlađih obično riječ o traumi sa visokim prijenosom energije kao što su prometne nesreće. RTG je inicijalna slikovna metoda koja se mora učiniti kod svih pacijenata sa sumnjom na prijelom

vrata bedrene kosti. RTG proksimalnog okrajka bedrene kosti potrebno je učiniti u AP i LL smjeru. CT se koristi ako prijelom nije dijagnosticiran na RTG. CT omogućava i dijagnosticiranje intraartikularnih koštanih fragmenata. MR je najbolja metoda za detekciju akutnih prijeloma, posebice onih bez pomaka koji nisu vidljivi na RTG (npr. stres prijelomi kod maratonaca) (44).

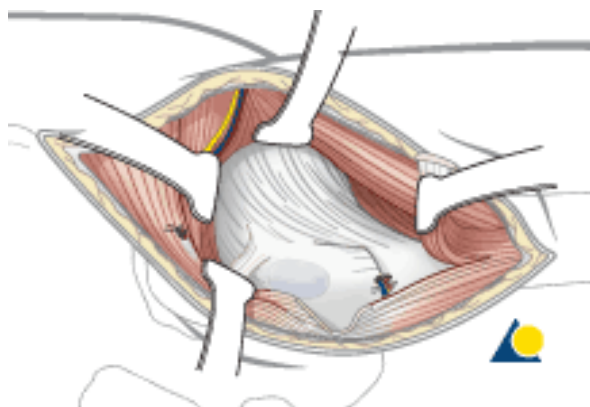
Liječenje ponajviše ovisi o dobi pacijenta te tipu i stabilnosti odnosno nestabilnosti prijeloma. Odabir liječenja također ovisi o prisutnosti i nekih drugih čimbenika (komorbiditeta) poput zatajenja bubrega s ili bez hiperparatireoidizma, preboljelog cerebrovaskularnog infarkta koji je izazvao neurološke posljedice (spasticitet, spazam, pareza) na strani prijeloma, reumatoidnog artritisa što su kontraindikacije za osteosintezu. Prije preboljela ili trenutno aktivna sepsa (posebno kod pacijenata sa ulkusima na nogama i trajnim urinarnim kateterom), odlomljeni dijelovi unutarnjih fiksatora koji blokiraju medularni kanal, deformacija kosti zbog traume ili bolesti, osteopetroza, te lokalne infekcije u području kuka što su pak kontraindikacije za artroplastiku (39,45,46). Metoda liječenja može biti konzervativna ili operacijska. Operacijske metode su osteosinteza i artroplastika. Za osteosintezu se koriste ili kanulirani vijci koji se postavljaju perkutano ili DHS vijak. Kod ugradnje endoproteze može se ugraditi PEP ili TEP.

Kod mlađih pacijenata odgođena operacija može dovesti do nekroze glave bedrene kosti usred nedostatne perfuzije tkiva zbog oštećenih, prekinutih i torzijom ili okolnim hematomom stranguliranih žila za opskrbu pa je za njih potrebna hitnija operacija u roku od 6 do 8 sati od ozljede (39). Stres prijelomi se liječe ili konzervativno, smanjenjem opterećenja kroz nekoliko tjedana ako je prijelom na inferiornoj strani (kompresija) vrata bedrene kosti ili operacijski ako se prijelom proteže cijelom dužinom vrata bedrene kosti ili ako je na superiornoj strani (tenzija). Za prijelome

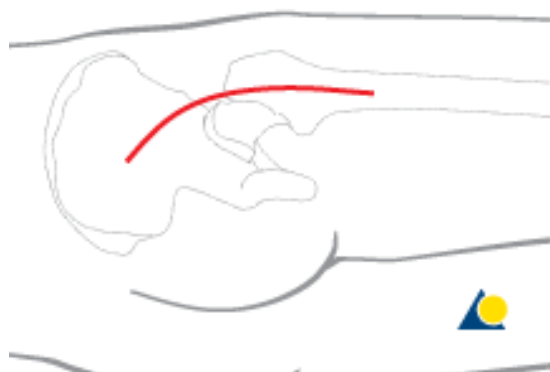
nastale djelovanjem velike sile potrebna je otvorena repozicija (najčešći pristupi su prednji ili Smith-Petersonov i anterolateralni ili Watson-Jonesov) i fiksacija (kanulirani vijci, DHS vijak, cefalomedularni čavao) jer su ti prijelomi najčešće tip Pauwels III.

Kod starijih treba napraviti stratifikaciju rizika (dobra preoperativna obrada) koji mogu nastupiti s podvrgavanjem ili nepodvrgavanjem operativnom zahvatu s obzirom da starije prate mnogobrojni komorbiditeti, uzimaju puno različitih lijekova te su im smanjene fiziološke rezerve. Odgođena operacija nema veći rizik za smrtnost pa ju je preporučljivo napraviti unutar 2-4 dana od ozljede što daje mogućnost za prije spomenutu detaljnu stratifikaciju rizika odnosno preoperativnu obradu (47-50). Prijelomi bez pomaka (Garden I i II) se kod starijih liječe fiksacijom perkutanim kanuliranim vijcima. Prijelomi s pomakom (Garden III i IV) liječe se operacijski osteosintezom ili artroplastikom s obzirom na prisustvo prije navedenih stanja (kontraindikacije za pojedini postupak). Tradicionalno, prijelomi s pomakom su se liječili u većini slučajeva cementnom PEP. Razlog zašto se odabire cementna je taj jer se pokazalo da nema razlike u perioperativnoj smrtnosti između cementne i bescementne, a bescementna ima višu stopu pojavnosti komplikacija (erozija acetabuluma zbog koje često dolazi do pojave boli) (51). Danas je najveće pitanje za artroplastiku kod prijeloma vrata bedrene kosti u starijih osoba da li koristiti PEP ili TEP. Za starije osobe koje su fizički aktivne, vode samostalan život i imaju dulje očekivano trajanje života te kod pacijenata sa degenerativnim promjenama, reumatoidnim artritismom, teškom osteoporozom preporuča se ugradnja TEP. Unipolarna cementna PEP rezervirana je za osobe koje su manje pokretne, koje će hodati par koraka u kući, imaju puno komorbiditeta i narušeno zdravstveno stanje te time kraće očekivano trajanje života (52,53).

Operacijskom području pristupa se putem prednjeg (anteriornog ili anterolateralnog) pristupa (*Slika 13. A*) kojim se čuva stražnja strana zglobne čahure što može smanjiti pojavnost dislokacije endoproteze. Osim prednjim pristupom na kuk se može pristupiti i posteriornim pristupom (*Slika 13. B*), pacijent tada leži na suprotnom boku.



A

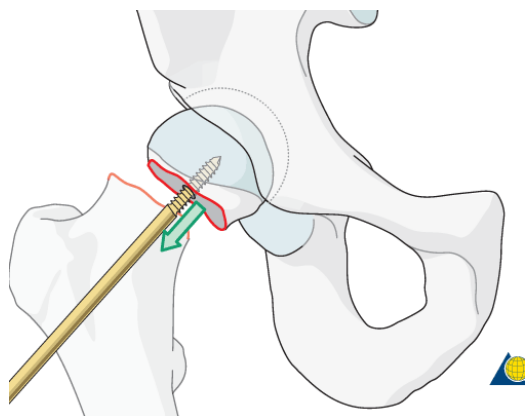


B

Slika 13. Ilustracija pristupa operacijskom području za ugradnju endoproteze. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (41).

Sljedeći korak je otvaranje zglobne čahure i adekvatan prikaz prijeloma. Ako se ugrađuje PEP treba sačuvati labrum acetabulare koji će poboljšati stabilnost endoproteze. Uklanjanje glave bedrene kosti izvodi se pomoću ručke s navojem

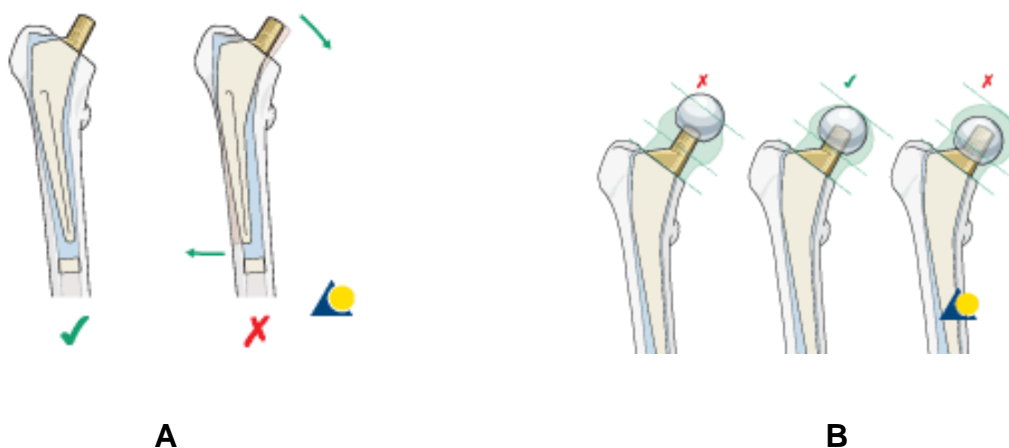
("corkscrew"), prikazano na *Slici 14*. Potrebna je i osteotomija ostatka vrata bedrene kosti.



Slika 14. Uklanjanje glave bedrene kosti. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (41).

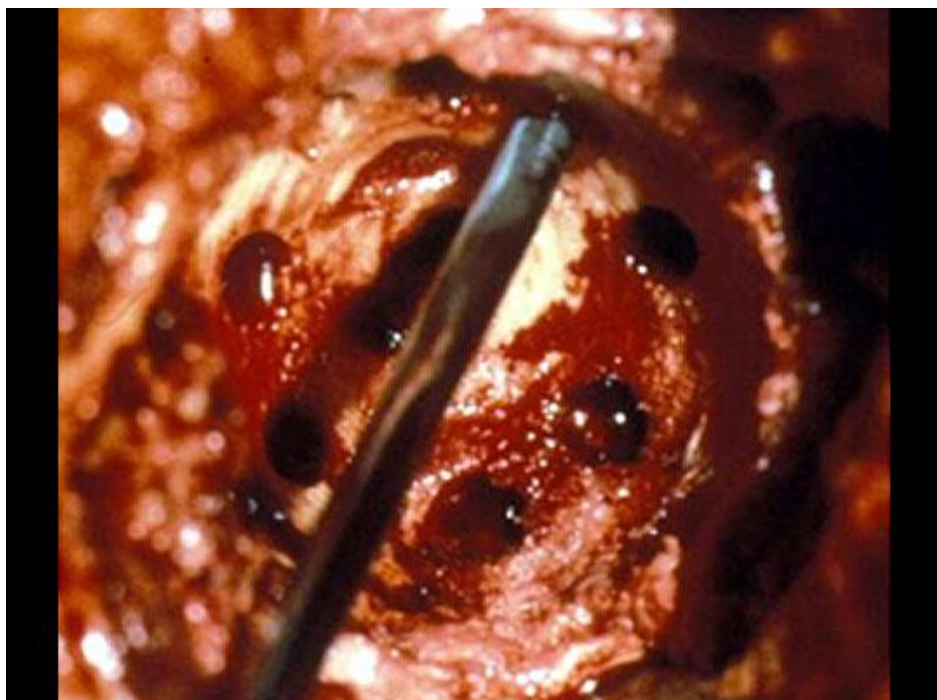
Kod ugradnje PEP treba pregledati stanje acetabuluma te ukloniti fragmente kosti ako postoje. Priprema bedrene kosti za ugradnju femoralne komponente sastoji se od uklanjanja glave bedrene kosti, osteotomije vrata bedrene kosti i pripreme medularnog kanala bedrene kosti. Veličina glave endoproteze mjeri se prema uklonjenoj glavi bedrene kosti. Osteotomija vrata mora biti napravljena u točno određenoj razini i pod određenim kutom prema osovini bedrene kosti kako bi se dobili pravilan položaj i pravilna duljina noge. Medularni kanal se radi sa serijom rašpi različitih veličina, od manje prema većoj dok se ne dobije veličina koja odgovara stemu koji treba biti ugrađen u njega. Stem se može fiksirati pomoću cementa ili "press fit" tehnikom. Kod stema koji se fiksira cementom, stem mora biti nešto manji nego veličina medularnog kanala kako bi bilo mjesta za sami cement. Stem se mora postaviti u anteverziju sa valgus položajem tako da je proksimalni kraj stema lateralno, a distalni kraj uz medijalni korteks (*Slika 15. A*). Nakon fiksacije stema probnim glavama se još jednom potvrđuje duljina vrata i promjer glave endoproteze

(Slika 15. B) te opseg pokreta i stabilnost. Kada sve odgovara odabrana glava se pričvršćuje na stem, namjesti se zglob kuka te se napravi provjera pozicije, stabilnosti i opsega pokreta umjetnog zgloba.



Slika 15. A) Pravilan položaj stema. B) Pravilna dužina vrata stema. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (41).

Kod ugradnje TEP ugradnja femoralne komponente je istovjetna opisanom postupku. Acetabularna komponenta se može fiksirati "press fit" tehnikom s urastanjem kosti (bescementna) i cementom. Kod starijih se obično preferira cementna fiksacija pa će taj postupak biti opisan. Vanjski promjer acetabularne komponente se određuje intraoperativno dok je unutarnji odabran isto kao i promjer glave stema odabirom vrste TEP preoperativno. Prvo se pomoću razvrtača skida zglobna hrskavica sa acetabuluma zatim se na različitim mjestima izbuše tzv. sidrišne rupe u koje se aplicira cement (Slika 16.). Nakon toga, acetabularna se komponenta čvrstim pritiskom postavlja u anatomsku poziciju. Orijentacija acetabularne komponente je anteverzija od 15° i abdukcija od 45° . Umetne se polietilenska čašica. Nakon fiksacije komponenti treba namjestiti umjetni zglob, provjeriti stabilnost i opseg pokreta. Na Slici 17. prikazani su: RTG prijeloma vrata bedrene kosti i RTG nakon ugrađene TEP.

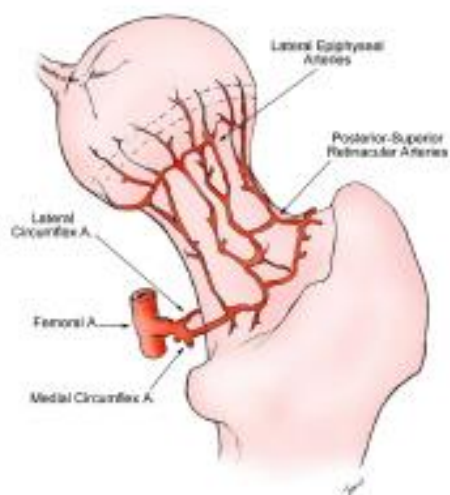


Slika 16. "Sidrišne" rupe na acetabulumu. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (41).



Slika 17. RTG - prijelom vrata bedrene kosti (lijevo), RTG devet godina nakon ugradnje TEP. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (41).

Najčešće komplikacije nakon liječenja prijeloma vrata bedrene kosti osteosintezom uključuju avaskularnu nekrozu glave bedrene kosti (javlja se kod 25% prijeloma), nesrastanje prijeloma (javlja se u do 25% prijeloma), te rani neuspjeh fiksacije (54). Avaskularna nekroza glave bedrene kosti nastaje zbog traumatskog oštećenja vaskularne opskrbe glave bedrene kosti, zbog negativnog utjecaja frakturnog hematoma na kompresiju neoštećenih krvnih žila i jatrogenog oštećenja. *Slika 18.* prikazuje opskrbu glave bedrene kosti krvnim žilama. 2/3 krvne opskrbe glave bedrene kosti dolazi iz grana femoralne arterije preko vrata bedrene kosti što uvelike utječe na pojavu AVN glave bedrene kosti nakon prijeloma vrata.



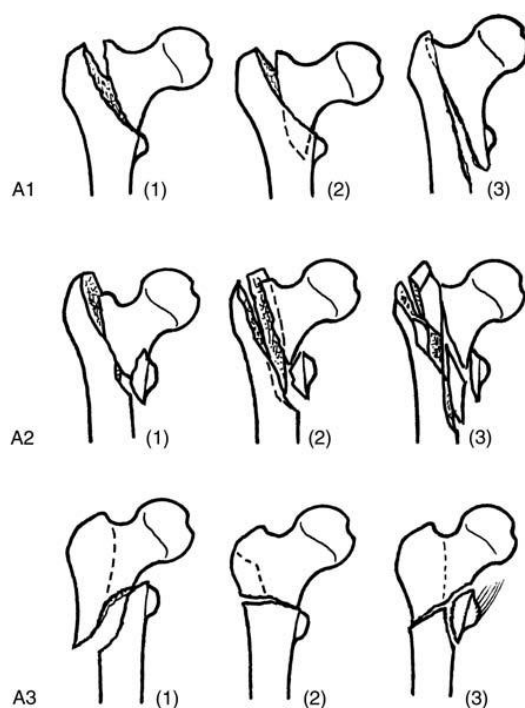
Slika 18. Opskrba krvlju glave bedrene kosti (2/3 ogranci femoralne arterije, 1/3 arterija capitis femoris) **IZVOR:** <http://emedicine.medscape.com/article/386808-overview> (54).

AVN može biti potpuna i djelomična. Avaskularna nekroza se može razviti čak i dvije i više godina nakon prijeloma (55). AVN, nesrastanje prijeloma i rani neuspjeh fiksacije kod starijih pacijenata liječi se ugradnjom sekundarne endoproteze (opširnije u *Ugradnja endoproteze nakon komplikacija primarnog liječenja prijeloma*). Komplikacije u obliku infekcija javljaju se u svega 1% pacijenata nakon operacije.

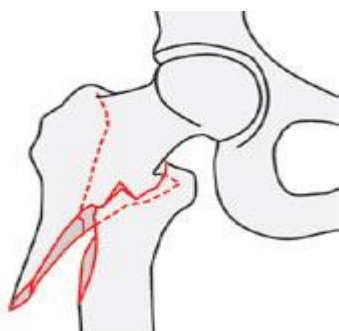
Komplikacije nakon ugradnje endoproteze kuka su: luksacija endoproteze, infekcija područja umjetnog kuka, prijelomi dijelova endoproteze ili dijelova bedrene kosti uz endoprotezu (periprotetički prijelomi) te rano labavljenje endoproteze (56).

5.1.3. Trohanterni prijelomi

Trohanterni prijelomi bedrene kosti su prijelomi kod kojih prijelomna pukotina križa zamišljenu liniju između velikog i malog trohantera. Trohanterni prijelomi nastaju u osoba vrlo visoke životne dobi (70-80 godina), nekoliko godina starijim od osoba kod kojih nastaju prijelomi vrata bedrene kosti (17). Nastaju istim mehanizmima kao i prijelomi vrata bedrene kosti. Kod starijih osoba, posebno ženskih, riječ je o padu prilikom hoda. Mlađe osobe najčešće zadobiju prijelom prilikom djelovanja velike sile primjerice kod pada s motocikla. Mortalitet kod trohanternih prijeloma je nešto viši nego kod prijeloma vrata zbog starije životne dobi pacijenata (55).



Slika 19. AO/OTA klasifikacija prijeloma trohanterne regije. **IZVOR:** Mullis BH, Anglen J 2011. (39).



Prema AO klasifikaciji postoje tri grupe prijeloma trohanterne regije (*Slika 19*). A1 su relativno stabilni intertrohanterni prijelomi, A2 su nestabilni intertrohanterni prijelomi i A3 su nestabilni obrnuto kosi i transverzalni pertrohanterni prijelomi (*Slika 20.*) (39).

Klinička slika jednaka je kao i kod prijeloma vrata bedrene kosti (noga u vanjskoj rotaciji, skraćena, pacijent ne može aktivno podići nogu). Prijelomi kod kojih nije došlo do pomaka mogu se prezentirati minimalnom bolnošću prepona i područja oko kuka, dok se prijelomi kod kojih je došlo do pomaka očituju jakom bolnošću te skraćanjem noge i vanjskom rotacijom (56). RTG se radi u AP i LL projekciji. Prijelomi bez pomaka katkad mogu biti nevidljivi na RTG. U dijagnosticiranju istih kao i kod prijeloma vrata bedrene kosti pomaže nam MR (45).

Slika 20. Shematski prikaz i RTG - A3 prijelom trohanterne regije. **IZVOR:** Internetska stranica AO fundacije (36).

Relativno stabilni intertrohanterni prijelomi se liječe fiksacijom DHS vijkom. Za liječenje nestabilnih intertrohanternih prijeloma i obrnuto kosih te transverzalnih pertrohanternih prijeloma bolji izbor je intramedularni (*Slika 21.*) ili gamma čavao (57).



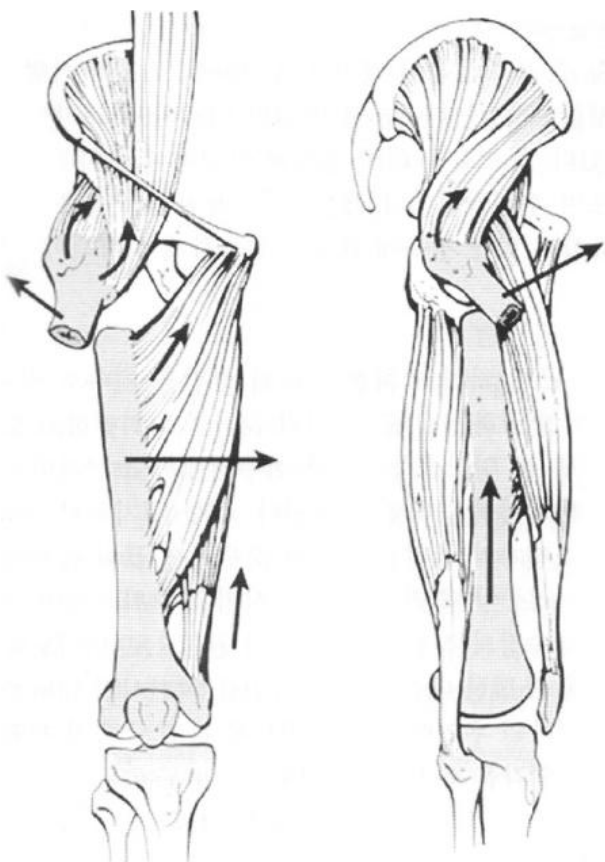
Slika 21. RTG kuka - fiksacija obrnuto kosog pertrohanternog prijeloma cefalomedularnim čavlom. IZVOR: Internetska stranica AO fundacije (39).

Komplikacije su nesrastanje prijeloma koje nastaje nakon loše repozicije ili loše fiksacije ulomaka ili zbog neprepoznavanja prijeloma. Mlađim pacijentima radi se osteotomija sa transplantacijom autologne kosti dok se kod starijih ugrađuje totalna endoproteza kuka (*Ugradnja endoproteze nakon komplikacija primarnog liječenja prijeloma*). Avaskularna nekroza glave bedrene kosti događa se iznimno rijetko i incidencija ne prelazi 1% u većini studija.

5.1.4. Subtrohanterni prijelomi

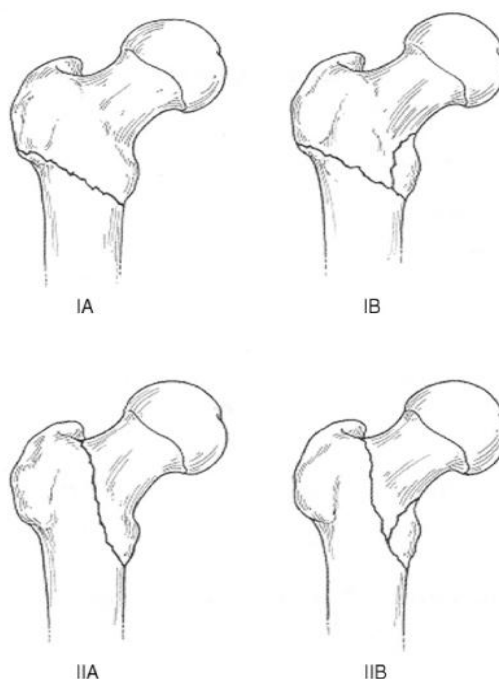
Subtrohanterni prijelomi su prijelomi kod kojih je frakturna linija u području između malog trohantera i točke koja je 5 cm distalno od malog trohantera (39). Ovo područje bedrene kosti izloženo je djelovanju jakih sila. Na njega djeluju aksijalne sile

težine tijela, sile kompresije na medijalni korteks i sile ekstenzije na lateralni korteks (Slika 22.).



Slika 22. Djelovanje sile koje destabiliziraju subtrohanterne prijelome **IZVOR:** <http://emedicine.medscape.com/article/1247329-overview#a0104> (58).

Ako se prijelom širi proksimalno to ga je teže stabilizirati (58). Mehanizam nastajanja je djelovanje velike sile (prometne nesreće, pad s visine) kod mlađih osoba i djelovanje male sile (posrtanje i pad) kod starijih osoba. Od svih prijeloma kuka na subtrohanterne prijelome otpada 10-30% (58). Postoje brojne klasifikacije za opis subtrohanternih prijeloma, Slika 23. prikazuje Russell-Taylor klasifikaciju, ona pomaže kod odabira odgovarajuće metode liječenja. Tablica 4. daje opis pojedinih tipova tih prijeloma.



Slika 23. Russell-Taylor klasifikacija

IZVOR: <http://emedicine.medscape.com/article/1247329-overview#a0104> (58).

Tablica 4. Russell-Taylor klasifikacija

Tip prijeloma	Opis
IA	Prijelom ispod malog trohantera, ne zahvaća piriformnu fosu
IB	Prijelom ispod malog trohantera uključujući i mali trohanter, ne zahvaća piriformnu fosu
IIA	Prijelom ispod malog trohantera, zahvaća piriformnu fosu, stabilni medijalni korteks
IIB	Prijelom ispod malog trohantera uključujući i mali trohanter, zahvaća piriformnu fosu, nestabilni medijalni korteks

Klinička slika se očituje skraćanjem noge na strani prijeloma, oteklinom i bolnošću na palpaciju u području prijeloma. RTG bedrene kosti u AP smjeru (od kuka do koljena) i RTG zdjelice u AP smjeru radiološki su dijagnostički postupci kod subtrohanternih prijeloma.

Iako su ekstramedularni načini osteosinteze ("fixed angle") opisani kao opcija liječenja subtrohanternih prijeloma ipak se preporučuje liječenje upotrebom intramedularnog načina (55,59-61).



Slika 24. RTG - fiksacija subtrohanternog prijeloma cefalomedularnim čavlom.

IZVOR: <http://emedicine.medscape.com/article/1247329-overview#a0104> (58).

Komplikacije su nesraštanje prijeloma, krivo sraštanje prijeloma i neuspjeh fiksacije. Liječenje komplikacija obuhvaća ponovnu fiksaciju u slučaju neuspjeha primarne, kod krivo sraslih prijeloma je izbor osteotomija dok se nesrasli prijelomi mogu liječiti presađivanjem autologne kosti.

5.1.5. Ugradnja endoproteze nakon komplikacija primarnog liječenja prijeloma

Najčešće indikacije za ugradnju sekundarne TEP su: neuspjela primarna fiksacija prijeloma bedrene kosti i AVN glave bedrene kosti.

AVN glave bedrene kosti može nastupiti rano (brzo nakon prijeloma) ili kasno (dvije i više godina nakon traume). Nakon što se dogodi prekid cirkulacije dolazi do smrti kosti i pokretanja procesa reparacije manje vrijednim tkivom koje slabi subhondralnu kost što naposljetku dovodi do kolapsa glave bedrene kosti (27). Radiološka evaluacija sastoji se od RTG kuka u AP i kosom smjeru, AP nalaz je obično normalan dok se kosim može potvrditi kolaps glave (pojava tzv. polumjesečastog znaka; eng. crescent sign) (*Slika 25.*) (27). Rana AVN glave bedrene kosti može se liječiti dekompresijom i injekcijama mezenhimalnih matičnih stanica u nekrotične lezije glave bedrene kosti (62). Kasna AVN se uobičajeno liječi artroplastikom (27).



Slika 25. RTG kuka u kosom smjeru - "crescent sign". **IZVOR:** Sierra RJ, Della Valle CJ, 2011. (27).

PEP je rijetko indicirana kod pacijenata sa AVN glave bedrene kosti. Artroplastika s minimalnom resekcijom zglobnih tijela je indicirana kod odabranih pacijenata s obzirom na veličinu lezije, lokalizaciju lezije i kvalitetu kosti. TEP je dobar odabir za

liječenje pacijenata sa uznapređovalom i kasnom AVN glave bedrene kosti, ona daje najbolje kliničke rezultate i najbolje otklanja bol (27).

Najčešći simptomi koji se javljaju kao posljedica neuspjelog primarnog liječenja prijeloma proksimalnog okrajka bedrene kosti (najčešće prijelomi vrata bedrene kosti i pertrohanterni prijelomi) su bol, šepanje, značajno skraćenje uda i slabost. Uzroci tih simptoma su nesraštanje i krivo sraštanje prijeloma i sekundarni osteoartritis. Takva su stanja indikacije za artroplastiku odnosno ugradnju sekundarne TEP (63,64). Kontraindikacije za TEP su mogućnost sačuvanja nativnog zgloba kuka u mlađih pacijenata, infekcija i narušeno fiziološko stanje pacijenta (63). U tim slučajevima postoje tri alternativna načina za liječenje: ponovljena ORIF, reseksijska artroplastika i ugradnja PEP (64).

Pristupiti operacijskom području za reviziju prijeloma vrata bedrene kosti može se posteriornim ili anterolateralnim pristupom. Kod revizije pertrohanternih prijeloma izbor je prošireni trohanterni pristup. Priprema kosti za acetabularnu komponentu kreće sa uklanjanjem prijašnjih implantanata te je zatim jednaka kao kod bilo koje druge ugradnje TEP. Ipak može postojati slabost okolne kosti i defekti acetabuluma uzrokovani penetracijom starih implantanata što se rješava transplantacijom kosti ili uporabom specijalnih acetabularnih komponenti. Priprema za femoralnu komponentu također počinje uklanjanjem prijašnjih implantanata i ovisi o patologiji koja je dovela do potrebe za revizijom. Priprema medularnog kanala izvodi se različitim rašpama, kod bescementnog stema potreba je za fiksacijom kosti kablom u svrhu profilakse tijekom rašpanja i umetanja samog stema. Izbor fiksacije komponenti kod revizije je bescementna čašica kao acetabularna komponenta. Za femoralnu komponentu način fiksacije je ponajviše ovisan o dobi pacijenta te aktivnosti osobe i anatomskej strukturi nakon prijeloma. Današnji trend je da se većinom ugrađuje bescementna

endoproteza. Što se tiče samih stemova za reviziju neuspjelo liječenih prijeloma vrata bedrene kosti koriste se isti stemovi kao za primarnu ugradnju TEP, dok se kod pertrohanternih prijeloma koriste dugi stemovi i stemovi sa dugim vratom. Ako se kortikalni defekti ne mogu premostiti pomoću ovakvih stemova tada se koristi transplantacija kortikalnih alografteva za stvaranje okosnice za stem. Tijekom ovakvih zahvata mogu se javiti intraoperativne komplikacije. To su najčešće intraoperativni prijelomi i povećan gubitak krvi zbog opširne manipulacije u operacijskom području. Najčešće postoperativne komplikacije su dislokacija TEP, infekcija, slabost noge i različita dužina nogu.

Istraživanja pokazuju da su rezultati ugradnje sekundarne TEP nešto bolji ako se ugrađuje nakon prijeloma vrata bedrene kosti nego nakon trohanternih prijeloma (vlak sile trohanter/abduktor), što je vidljivo iz tablice 4.

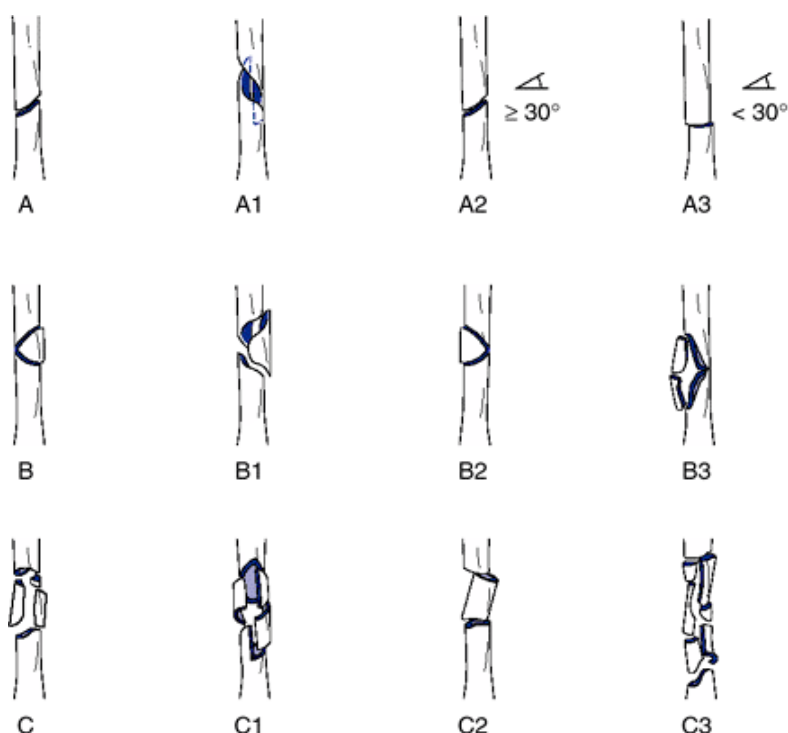
Tablica 4. Istraživanja i rezultati o ugradnji TEP nakon prijeloma vrata bedrene kosti i trohanternih prijeloma.

Autor(i) (godina)	Tip prijeloma	Broj kukova	Tip endoproteze	Prosječna starost u godinama (raspon)	Prosječna dužina praćenja (raspon)	Preživljenje (%)
Mehlhoff i sur. (1991)	Vrat femura/ trohanterni	14/13	Cementna, bescementna, hibridna	65 (35-90)	34 mj	100%
Haiduke- wych i Berry (2003)	Trohanterni	60	Cementna, bescementna	78 (54-96)	5mj (2-15)	10 godišnje 87,5%
Mabry i sur. (2004)	Vrat femura	84	Charnley	68 (36-92)	12,2 mj	10 godišnje 93% 20 godišnje 76%

5.2. Prijelomi dijafize bedrene kosti

Prijelomi dijafize bedrene kosti javljaju se kod osoba svih dobnih skupina, iako nešto češće kod mlađih. Mehanizam nastanka je najčešće djelovanje velike sile kod prometnih nesreća i pada s visine, kod starijih je to pad tijekom hodanja i zbog korištenja bisfosfonata duže od 4 godine (65). Prijelomi mogu biti zatvoreni i otvoreni, a jedan od uzroka nastanka može biti i strijelna ili prostrijelna rana. Kod prijeloma dijafize pacijent može izgubiti 500 do 3000mL krvi što može voditi u hemoragični šok (17). Često dolazi i do oštećenja neurovaskularnih struktura natkoljenice.

Općenito prijelomi dijafize bedrene kosti mogu biti poprečni, kosi, spiralni i višeiverni prijelomi. Dijafizarni prijelomi se dijele prema AO klasifikaciji na jednostavne (A), klinaste (B) i složene (C) (*Slika 29.*).

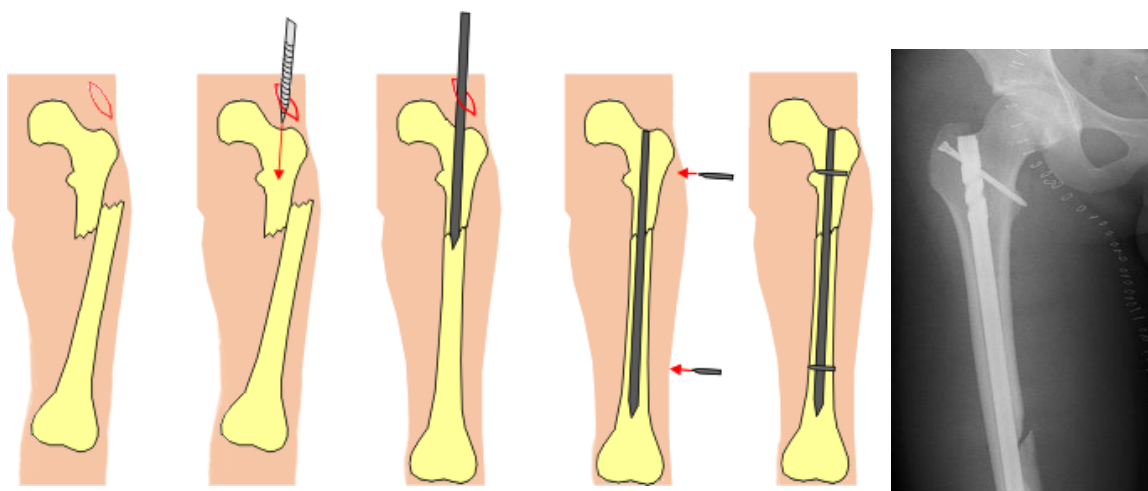


Slika 29. AO klasifikacija dijafizarnih prijeloma bedrene kosti.

IZVOR: <http://www.msdlatinamerica.com/ebooks/RockwoodGreensFracturesinAdults/sid1221637.html> (66).

Klinički se ovi prijelomi očituju boli u području natkoljenice, potkožnim hematomom, deformacijama i skraćanjem uda. RTG natkoljenice u AP i LL smjeru se koristi za konačnu dijagnozu. Angiografija je indicirana ako se sumnja na ozljedu velikih krvnih žila (17).

Ekstenzija se koristi u liječenju obično kao privremena stabilizacija prijeloma dok se ne stvore uvjeti za konačnu unutarnju fiksaciju, ali može i poslužiti kao konačno rješenje za pacijente sa značajnim komorbiditetima. Vanjska fiksacija se koristi kad je potrebna hitna stabilizacija kod ozljeda velikih krvnih žila, multitraume i kontaminacije rane. Metoda izbora za liječenje prijeloma dijafize bedrene kosti u odraslih je ukotvljeni intramedularni čavao (67). Uspjeh repozicije prijeloma ovom metodom je 99% (68). Intramedularni čavao se može uvesti anterogradno kroz piriformnu fosu ili veliki trohanter (*Slika 30.*) ili retrogradno kroz koljeno.



Slika 30. Ilustracija/RTG anterogradnog postavljanja/postavljenog intramedularnog čavla. **IZVOR:** <http://www.rob.cs.tu-bs.de/en/research/projects/femur/> (69).

Komplikacije koje se javljaju kod fiksacije sa intramedularnim čavlom su: bol u kuku i koljenu, šepanje, bol povezana sa ugrađenim materijalom i nesrastanje prijeloma.

6. Endoproteze nakon periprotetičkih prijeloma bedrene kosti

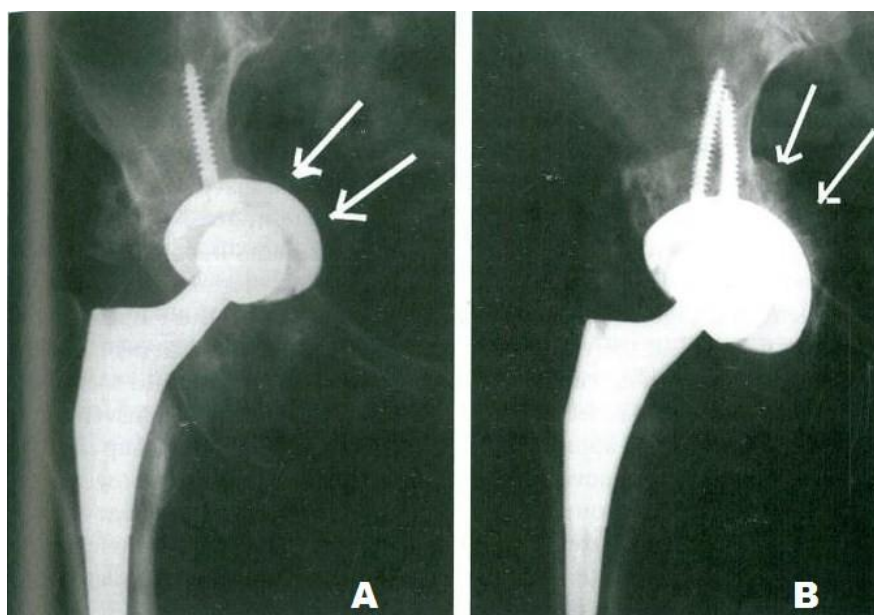
Periprotetički prijelomi su prijelomi koji se javljaju u okolini ugrađenih komponenti endoproteze. U okviru ovog rada bit će opisani prijelomi u okolini TEP. Ti prijelomi su relativno rijetki ali su komplicirani i povezani sa visokom stopom komplikacija pa ih je važno opisati. Prema anatomskej klasifikaciji postoje **femoralni periprotetički prijelomi** (FPP) i **acetabularni periprotetički prijelomi** (APP) (70). Mogu se podijeliti i na intraoperativne i postoperativne prijelome. Rizični faktori za nastanak prijeloma mogu se podijeliti na rizične faktore koji dovode do intraoperativnih prijeloma i rizične faktore koji dovode do postoperativnih prijeloma. Pacijenti sa reumatoidnim artritisom, metaboličkim bolestima kostiju, oni koji zahtijevaju revizijsku operaciju i s abnormalnom geometrijom kosti imaju povećan rizik za intraoperativni periprotetički prijelom. Pacijenti sa osteoporozom i stanjenim lateralnim i medijalnim korteksom bedrene kosti, oni s osteolizom, perforacijom korteksa, te olabavljenom femoralnom komponentom imaju veći rizik za postoperativni periprotetički prijelom (70). Incidencija intraoperativnih prijeloma je 3,5% kod ugradnje bescementnih endoproteza i 0,4% kod cementnih. Postoperativno incidencija prijeloma je 0,1% (71).

APP mogu nastati intraoperativno kod ugradnje acetabularne komponente te postoperativno traumatski i kod osoba sa osteopenijom. Pojavljuju se nešto rjeđe nego FPP. Klasificiraju se u dva tipa: prvi tip su prijelomi samog (unutar granica) koštanog acetabuluma te drugi tip prijelomi u susjedstvu (izvan) koštanog acetabuluma. Nadalje prijelome prvog tipa se može podijeliti na prijelome medijalnog zida, vertikalne prijelome kupole, poprečne prijelome kupole i prijelome prednjeg, stražnjeg i donjeg ruba acetabuluma (72). Prijelomi medijalnog zida tipično nastaju kod pacijenata sa osteopenijom, vertikalni prijelomi kupole nastaju kod traume,

započinju u kupoli i šire se vertikalno u crijevnu kost. Poprečni prijelomi se šire horizontalno i mogu zahvatiti i prednju i stražnju kolumnu, prijelomi ruba acetabuluma najčešće nastaju kod ugradnje bescementne acetabularne komponente (čšaica) endoproteze. Prijelomi drugog tipa se dijele prema tome koji dio zdjelične kosti zahvaćaju, najčešći su prijelomi gornjeg dijela grane stidne kosti.

Kod intraoperativnih prijeloma treba procijeniti kakav je prijelom, a ponekad i napraviti intraoperativni RTG. Za dijagnozu i planiranje liječenja kod postoperativnih prijeloma radi se standardni i Judet RTG zdjelice. CT se ponekad koristi kako bi se procijenila proširenost prijeloma te potvrdila ili opovrgla mogućnost zdjeličnog diskontinuiteta (72).

Metoda liječenja se planira prema lokalizaciji prijeloma i stabilnosti acetabularne komponente nakon prijeloma. Intraoperativni prijelomi se liječe odmah. Postoperativni se mogu liječiti praćenjem i smanjenjem opterećenja, ali je vrlo često potrebna revizija.



Slika 31. A) RTG kuka u AP smjeru - postoperativni periprotetički prijelom medijalnog

zida acetabuluma s migracijom acetabularne komponente TEP. B) RTG kuka u AP smjeru nakon revizije - postavljena veća čašica sa vijcima. Strelice pokazuju sanirani defekt kosti sa alograftom. **IZVOR:** Jiranek W, 2005. (70).

Kod intraoperativnih prijeloma mogu se na čašicu dodati vijci (to je dovoljno kod prijeloma ruba acetabuluma ako prijelom ne zahvaća više od 30% područja), sljedeća metoda liječenja je zamjena čašice većom (kod prijeloma medijalnog zida) (*Slika 31*). Zbog nestabilnosti nekad je potreban ORIF (vertikalni prijelomi kupole). Ako postoje veliki defekti kosti ili je kost oslabljena ili osteopenična na to mjesto se transplantira koštani alograft i zatim napravi jedna od metoda fiksacije (70).

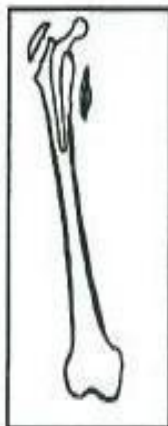
Za revizijske operacije kod postoperativnih prijeloma koriste se "jumbo" čašice, tzv. kavezi (specijalne čašice za premoštenje koštanih defekata), transplantacija koštanih alografteva, pločice i vijci za ORIF (70).

FPP nastaju intraoperativno kod pripreme kosti za ugradnju stema i kod samog uvođenja stema. Postoperativno FPP nastaju najčešće zbog traume, naročito kod osteoporotične kosti. Incidencija je viša nego kod APP. Radi lakše obrade i liječenja postoje mnogobrojne klasifikacije ovih prijeloma. Klasifikacije se temelje na lokalizaciji prijeloma, stupnju kominucije, načinu fiksacije stema, kvaliteti okolne kosti, stupnju aktivnosti pacijenta s ugrađenom TEP i vremenu pojave prijeloma (tijekom artroplastike ili nakon) (73). Sve klasifikacije dijele bedrenu kost sa stemom u 3 regije: 1. peritrohanterna regija, 2. proksimalna dijafiza do vrška stema i 3. područje distalno od vrška stema (70). Najviše korištena klasifikacija FPP je Vancouver klasifikacija pa će stoga FPP u ovom radu biti opisani temeljem te klasifikacije. Regije, tipovi i opis prijeloma prema toj klasifikaciji vidljivi su iz *Slike 32.* i tablice 5.

Type A

A_L: at lesser trochanter

A_G: at greater trochanter.
"Example shows type A_L fracture"



Type B₁

around or just below stem – stem well fixed



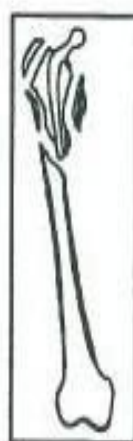
Type B₂

at or just below stem – stem loose



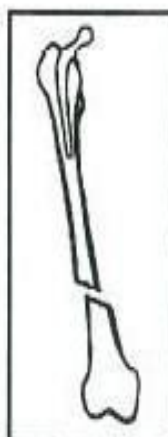
Type B₃

at or just below stem – poor bone stock in proximal femur



Type C

well below the stem



Slika 32. Vancouver klasifikacija femoralnih prijeloma nakon ugradnje TEP. IZVOR:

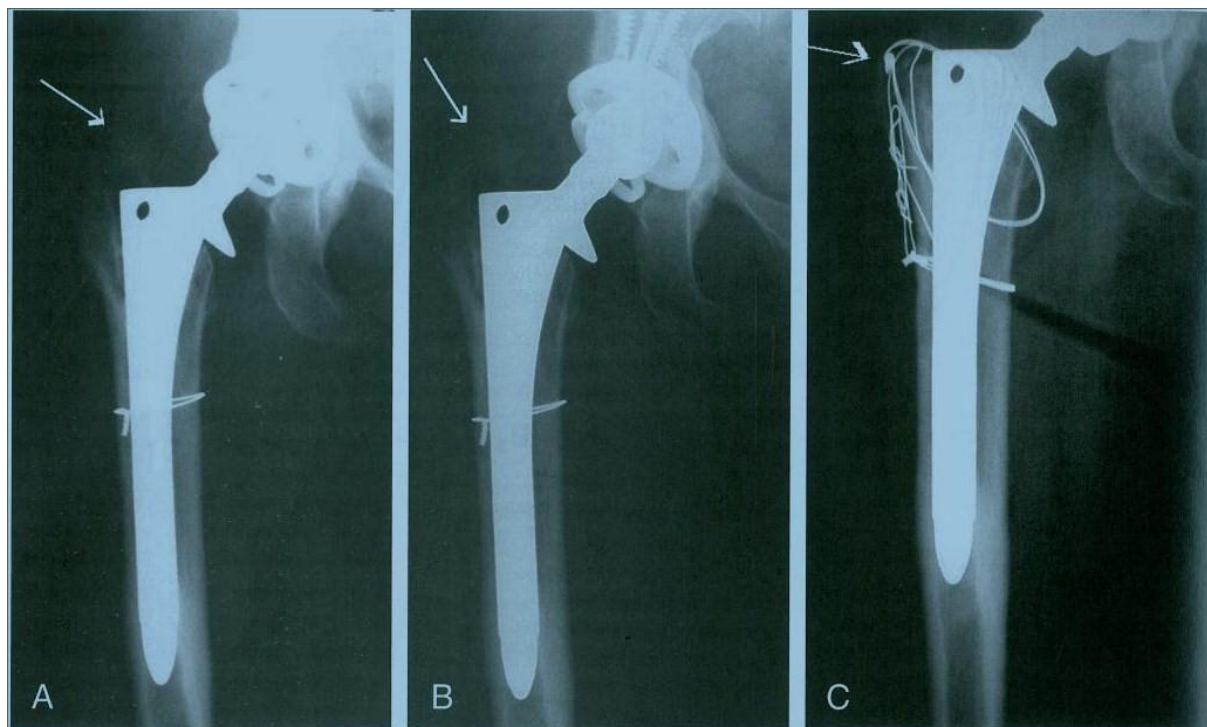
Jiranek W, 2005. (70).

Tablica 5. Vancouver klasifikacija femoralnih periprotetičkih prijeloma

Tip prijeloma	Opis
A _G	Prijelom velikog trohantera
A _L	Prijeloma malog trohantera
B ₁	Prijelom oko ili malo ispod stema, dobro fiksiran stem
B ₂	Prijelom oko ili malo ispod stema, olabavljen stem
B ₃	Prijelom oko ili malo ispod stema, proksimalna kost vrlo slabe kvalitete ili s višestrukim kominucijama
C	Prijelom znatno ispod vrška stema

Tip A_G prijelomi su najčešće povezani s osteolizom ili padom, a mogu nastati i tijekom pripreme kosti za ugradnju ili samog umetanja femoralne komponente. Ako takav tip prijeloma nastane 5 godina nakon ugradnje TEP obično je uzrok oslabljena kost zbog osteolize. Ako se pacijent sa TEP žali na bol u kuku povezanu s aktivnosti treba posumnjati na ovakav tip prijeloma (70). Liječenje ovisi o tome dali je nakon prijeloma došlo do pomaka velikog trohantera. Ako nema pomaka ili je pomak do 1cm liječenje je konzervativno, smanjenjem opterećenja kroz nekoliko tjedana. Ako postoji pomak više od 1cm liječenje je kirurško (unutarnja fiksacija) zbog povećanog rizika od nesrastanja prijeloma i pojačane torzije na stem što je povezano sa labavljenjem samog stema (74). Prijelomi se fiksiraju pomoću žica ili kablova, potreban je forceps pomoću kojeg se veliki trohanter vraća u ležište na bedrenoj kosti, zatim pribor za

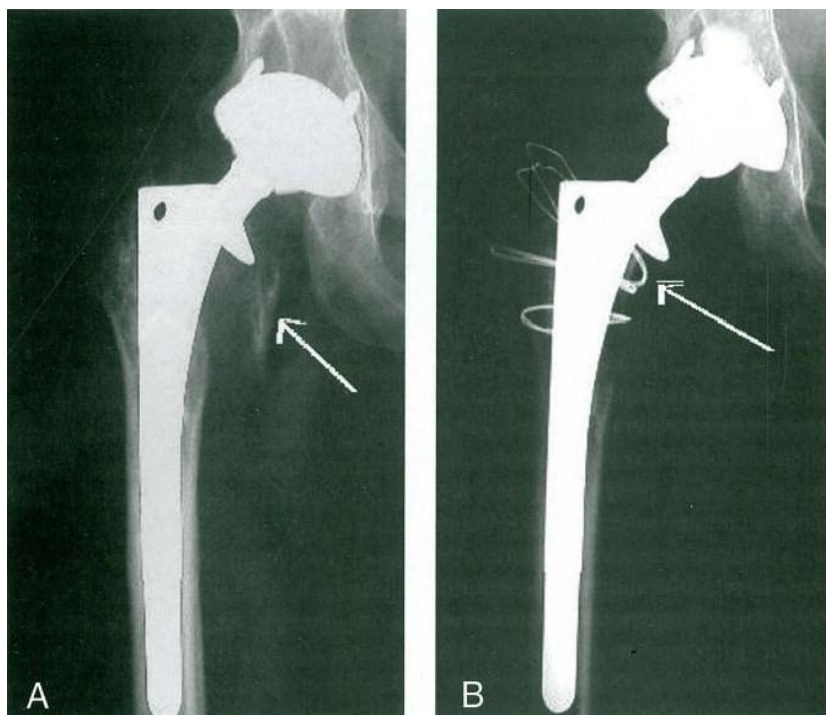
postavljanje žice oko bedrene kosti i zatezač žica ili kablova. *Slika 33.* prikazuje konzervativno liječenje s praćenjem te fiksaciju žicama nakon zamijećenog pomaka velikog trohantera. Ako je prijelom nastao sekundarno zbog osteolize potrebno je pojačati kost alotransplantatom (spongiozna kost) (74).



Slika 33. A) RTG kuka AP smjer - 5 godina nakon sekundarne TEP - prijelom tip A_G s minimalnim pomakom kod žene starosti 48 godina. B) RTG kuka AP smjer - 6 tjedana poslije - dolazi do značajnijeg pomaka velikog trohantera unatoč konzervativnom liječenju i pacijentica počinje šepati. C) RTG kuka u AP smjeru - repozicija i fiksacija s vertikalnim žicama uz pomoć distalne serklažne žice za učvršćivanje. **IZVOR:** Jiranek W, 2005. (70).

Prijelomi tipa A_L imaju dvije podvrste, vertikalni i horizontalni. Vertikalni prijelomi gotovo uvijek nastaju intraoperativno kod ugradnje bescementnog stema. Horizontalni prijelomi nastaju avulzijom obično kod kosti oslabljene osteolizom. Pacijenti se žale na bol u preponi pa tada treba ovaj tip prijeloma uzet u obzir.

Intraoperativno nastali prijelomi liječe se odmah fiksacijom žicama ili kablovima. Postoperativno nastali prijelomi su obično stabilni i treba se smanjiti opterećenje tijekom procesa cijeljenja. Ponekad dolazi do pomaka malog trohantera proksimalno ili medijalno pa je potrebna revizija (*Slika 34.*). Fiksacija se također radi pomoću žica i kablova (70,74).

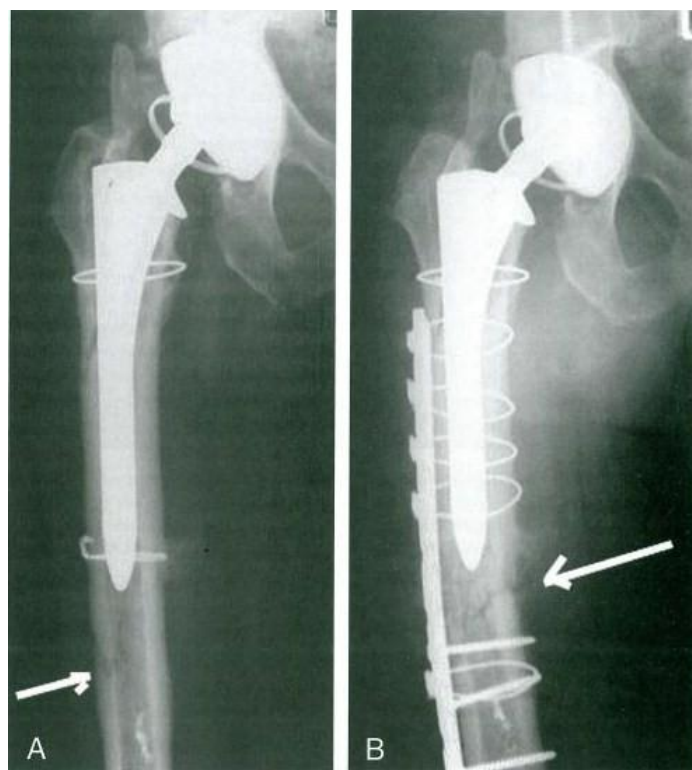


Slika 34. A) RTG kuka AP smjer - 12 godina nakon ugradnje bescementne TEP - A_L prijelom s pomakom. B) RTG kuka AP smjer - fiksacija malog trohantera žicama.

IZVOR: Jiranek W, 2005. (70).

Tip B₁ prijelomi nastaju prilikom jače traume npr. kod značajnog pada. Ako je došlo do pomaka liječe se operacijski, fiksacijom serklažnim žicama uz pojačanje metalnom pločicom s lateralne strane bedrene kosti (optimalno bi bilo postaviti s medijalne strane kortikalni graft koji bi sprječavao varus dijafize) ili kortikalnim alografovima s lateralne i medijalne strane (70). Metalna pločica se učvršćuje

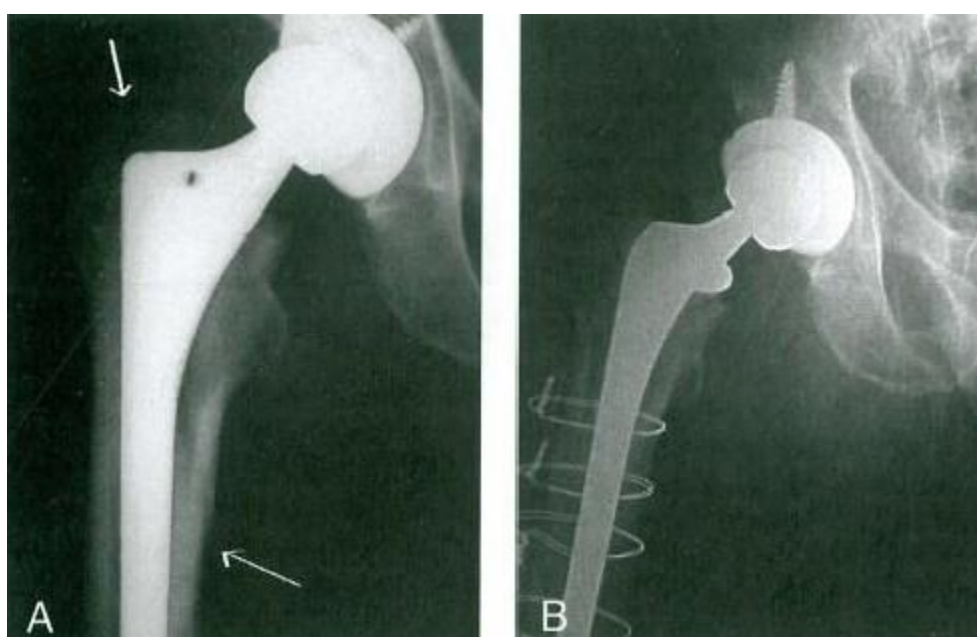
serklažnim žicama u području stema, a distalno od endoproteze vijcima (*Slika 35.*).
Graftevi se fiksiraju sa 3- 4 duple nehrđajuće čelične žice.



Slika 35. A) RTG kuka AP smjer - 6 godina nakon ugradnje bescementne TEP - tip B₁ prijelom nastao nakon pada - muškarac star 55 godina. B) RTG kuka AP smjer - liječenje prijeloma sa metalnom pločicom postavljenom s lateralne strane bedrene kosti fiksiranom serklažnim žicama i vijcima (medijalno nema pojačanja, varus).
IZVOR: Jiranek W, 2005. (70).

Prijelomi tipa B₂ (*Slika 36.*) također nastaju prilikom traume, najčešće pada. Pošto je stem olabavljen potrebna je revizija (70). Ugrađuje se duži stem (vrh stema bi trebao biti udaljen barem za dužinu 2 promjera dijafize niže od kraja prijeloma). Fiksacija stema može biti bescementna ili cementna. Prvo treba ukloniti stari stem i cement ako je TEP bila cementna. Nakon što je medularni kanal očišćen postavlja se probni stem koji služi kao stent tijekom repozicije. Fragmente treba pozicionirati što je bliže

moguće stvarnom anatomskom položaju te se tada postavljaju duple serklažne žice proksimalno i distalno linijom prijeloma (75). Zatim se postavljaju kortikalni grafevi lateralno i sprijeda u rasponu većem od prijeloma (moraju se protezati za dužinu 2 promjera dijafize niže od vrška novog stema) nakon čega se pritežu prije postavljenim serklažnim žicama. Također tijekom revizije treba pregledati acetabularnu komponentu i evaluirati eventualnu potrebu za zamjenom tog dijela (70,75).

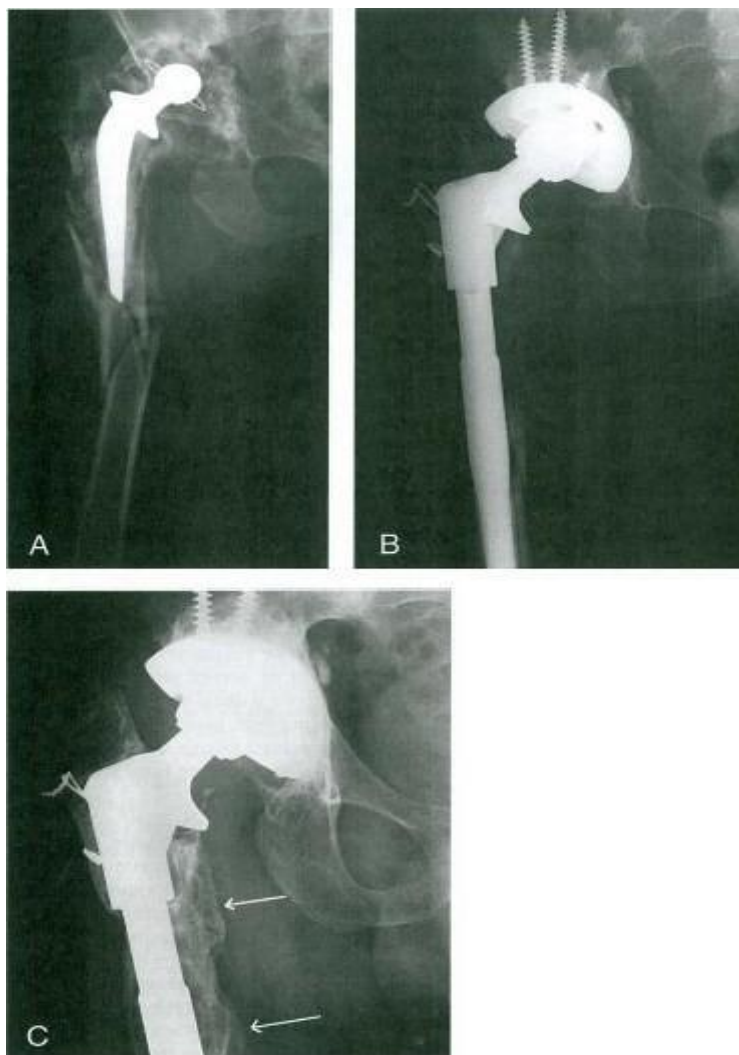


Slika 36. A) RTG kuka AP smjer - 3 mjeseca poslije ugradnje bescementne TEP - B₂ tip prijeloma, strelice prikazuju protezanje prijeloma, došlo je do labavljenja stema - muškarac star 61 godinu. B) RTG kuka AP smjer nakon revizije - repozicija i fiksacija kortikalnim grafovima i serklažnim žicama, fiksacija stema dugog 180mm cementom.

IZVOR: Jiranek W, 2005. (70).

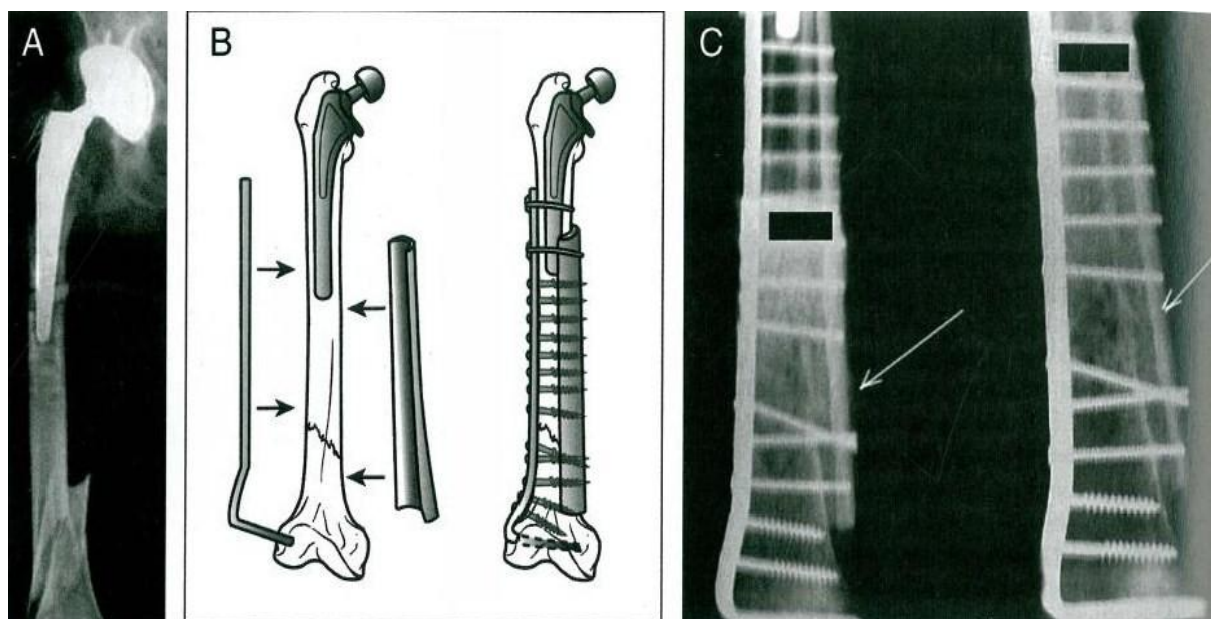
B₃ prijelomi zahtijevaju reviziju femoralne komponente (70). Proksimalna kost je insuficijentna i bitno je stanje distalnog dijela bedrene kosti. Ako je kost distalno od prijeloma dobre kvalitete ugrađuje se dugi bescementni stem koji se fiksira u tom

distalnom dijelu te se proksimalna kost fiksira i pojačava sa kortikalnim grafovima i serklažnim žicama (76). Ako distalna kost nije dobre kvalitete koristi se Wagnerov tip dugog zašiljenog stema (*Slika 37.*) (76). I u ovom slučaju treba povratiti strukturnu okosnicu proksimalnog dijela bedrene kosti.



Slika 37. A) RTG kuka AP smjer - pad 16 godina nakon ugradnje TEP - tip B₃ prijelom sa gubitkom strukture proksimalne kosti i olabavljenim stemom - muškarac star 36 godina. B) RTG kuka AP smjer - rana faza nakon revizije sa titanskim distalno zašiljenim stemom. C) RTG kuka AP smjer - 2 godine postoperativno - stabilni stem i zarasli prijelom. **IZVOR:** Jiranek W, 2005. (70).

Prijelomi tipa C nastaju pri prometnim nesrećama ili kod pada osoba sa osteoporotičnim kostima. Nastaju dovoljno distalnije od stema tako da se mogu liječiti sa ORIF (70). Koriste se standardne tehnike fiksacije pomoću pločica koje se mogu učvrstiti vijcima ili serklažnim žicama (u području stema). Pločica mora biti dovoljne dužine tako da seže 5cm proksimalnije od vrška stema, a postavlja se sa lateralne strane bedrene kosti (77). S medijalne strane postavlja se kortikalni alograft. Sve se učvršćuje sa vijcima koji prolaze kroz pločicu, bedrenu kost i graft (*Slika 38.*).



Slika 38. A) RTG kuka i bedrene kosti AP smjer - tip C prijelom kao posljedica pada - 75 godina star muškarac. B) Shematski prikaz fiksacije pločicom i kortikalnim alograftom te vijcima. C) DESNO → RTG distalnog dijela bedrene kosti AP smjer - 5 tjedana postoperativno i LIJEVO → RTG distalnog dijela bedrene kosti AP smjer - 21 mjesec postoperativno. Strelice pokazuju progresivno urastanje kortikalnog grafta u kost primatelja. **IZVOR:** Jiranek W, 2005. (70).

7. Zahvale

Zahvaljujem svom mentoru dr.sc. Goranu Bičaniću na savjetima i potpori tijekom pripreme i pisanja ovog rada.

Zahvaljujem roditeljima koji su mi bili potpora u svim pogledima u vrijeme cjelokupnog studija medicine pa tako i kod izrade ovog diplomskog rada.

Uz pisanje diplomskih radova brinuli smo o našoj tromjesečnoj kćeri Eleni zato zahvaljujem svojoj novopečenoj supruzi na ljubavi, razumijevanju i potpori kako u životu tako i kod izrade ovog rada.

Ljubomir Flajšman

Zagreb, 2014.

8. Literatura

1. Wolinsky FD, Fitzgerald JF, Stump TE: The effect of hip fracture on mortality, hospitalization, and functional status: a prospective study. *Am J Public Health* 1997; 87(3): 398-403
2. <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/hip-fracture/basics/definition/con-20021033> Pristupljeno: 12.05.2014.
3. Dhanwal DK, Dennison EM, Harvey NC, Cooper C: Epidemiology of hip fracture: Worldwide geographic variation. *Indian J Orthopaedics* 2011; 45(1): 15-22
4. Potočki Karačić T, Kopjar B: Učestalost prijeloma kuka u Hrvatskoj u pacijenata u dobi od 65 i više godina. *Liječ Vjesn* 2009; 131: 9-13
5. http://www.uptodate.com/contents/hip-fractures-in-adults?source=search_result&search=hip+arthroplasty&selectedTitle=3%7E150#H5 Pristupljeno: 12.05.2014.
6. http://www.eguidelines.co.uk/eguidelinesmain/gip/vol_15/jan_12/hope_hip_fracture_jan12.php?§or=public#.U5BEGNtXviU Pristupljeno: 14.04.2014.
7. <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/hip-fracture/multimedia/hip-fractures/img-20008002> Pristupljeno: 27.4.2014.
8. Tudor A, Jurković H, Mađarević T, Šestan B, Šantić V, Legović D: Razvoj minimalno invazivne endoprotetike kuka kroz povijest. *Medicina Fluminensis* 2013; 49(3): 260-270
9. Ring PA: Complete replacement arthroplasty of the hip by the Ring prosthesis. *J Bone Joint Surg Br* 1968; 50: 720
10. Ruszkowski I, Pećina M: Aloplastičke zamjene zglobova. U: Spomenica u povodu 50. obljetnice rada katedre za ortopediju (1922.–1972.). Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1973.

11. Bergovec M, Orlić D: Getting Started with a New National Register: Croatian Arthroplasty Register. EFORT Abstract book. Madrid: EFORT; 2010, str. 185.
12. Orlić D. Aloartroplastika kuka. Zagreb: Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu; 1986.
13. <http://www.exac.com/patients-caregivers/joint-replacement-surgery/hip-replacement/components-hip-replacement> Pristupljeno: 14.05.2014.
14. Kolundžić R, Orlić D: Četrdeset godina ugradnje totalne endoproteze zgloba kuka u Hrvatskoj, u Klinici za ortopediju Zagreb - ortopedska operacija 20. stoljeća. Liječ Vjesn 2011; 133: 343-351
15. Demetriades D, Karaiskakis M, Toutouzas K, Alo K, Velmahos G, Chan L: Pelvic fractures: epidemiology and predictors of associated abdominal injuries and outcomes. J Am Coll Surg 2002; 195(1): 1-10
16. Clement ND, Court-Brown CM: Elderly pelvic fractures: the incidence is increasing and patient demographics can be used to predict the outcome. Eur J Orthop Surg Traumatol 2014
17. Šoša T, Sutlić T, Stanec Z, Tonković I: UDŽBENIK KIRURGIJE. Sveučilište u Zagrebu - Medicinski fakultet, Zagreb 2007.
18. Laird A, Keating JF: Acetabular fractures: A 16-year prospective epidemiological study. J Bone Joint Surg Br 2005; 87(7): 969-973
19. Letournel E: Acetabulum fractures: Classification and management. Clin Orthop Relat Res 1980; 151 : 81-106
20. Sagi HC, Liporace FA: Fractures of the Pelvis and Acetabulum. Flynn J: Orthopaedic Knowledge Update 10. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2011.

21. Beaulé PE, Dorey FJ, Matta JM: Letournel classification for acetabular fractures: Assessment of interobserver and intraobserver reliability. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A(9): 1704-1709
22. Mears DC, Velyvis JH, Chang CP: Displaced acetabular fractures managed operatively: indicators of outcome *Clin Orthop Relat Res* 2003; 407: 173-186
23. Griffin DB, Beaulé PE, Matta JM: Safety and efficacy of the extended iliofemoral approach in the treatment of complex fractures of the acetabulum. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87(10): 1391-1396
24. Jimenez ML, Tile M, Schenk RS: Total hip replacement after acetabular fracture. *Orthop Clin North Am* 1997; 28(4): 35-446
25. Berry DJ: Total hip arthroplasty following acetabular fracture. *Orthopedics* 1999; 22: 837-839
26. Reilly MC, Matta JM: Total Hip Arthroplasty After Acetabular Fracture. Lieberman JR, Berry DJ: Advanced Reconstruction: Hip. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2005.
27. Sierra RJ, Della Valle CJ: Hip and Pelvic Reconstruction and Arthroplasty. Flynn J: Orthopaedic Knowledge Update 10. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2011.
28. Berry DJ, Halasy M: Uncemented acetabular components for arthritis after acetabular fracture. *Clin Orthop* 2002; 405: 164-167
29. Huo MH, Solberg BD, Zatorski LE, Keggi KJ: Total hip replacements done without cement after acetabular fractures: A 4- to 8-year follow-up study. *J Arthroplasty* 1999; 14: 827-831

30. Bellabarba C, Berger RA, Bentley CD, i suradnici: Cementless acetabular reconstruction after acetabular fracture. J Bone Joint Surg Am 2001; 83: 868-876
31. Romness DW, Lewallen D: Total hip arthroplasty after fracture of the acetabulum: Long-term results. J Bone Joint Surg Br 1990; 72: 761-764
32. <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/hip-fracture/basics/definition/con-20021033> Pristupljeno: 24.05.2014.
33. Hančević J, Antoljak T, Mikulić D, Žanić-Matanić D, Korać Ž: Lomovi i iščašenja. Slap, Zagreb 1998.
34. Kannus P, Parkkari J, Sievänen H, Heinonen A, Vuori I, Järvinen M: Epidemiology of hip fractures. Bone 1996; 18(1): 57-63
35. Riggs BL, Melton LJ: The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. Bone 1995; 17: 505-511
36. <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=diagnosis&bone=Femur&segment=Proximal> Pristupljeno: 28.05.2014.
37. Droll KP, Broekhuysen H, O'Brien P: Fracture of the femoral head. J Am Acad Orthop Surg 2007; 15(12): 716-727
38. Rosenthal RE, Coker WL: Posterior fracture-dislocation of hip: an epidemiologic review. J Trauma 1979; 19: 572-581
39. Mullis BH, Anglen J: Hip Trauma. Flynn J: Orthopaedic Knowledge Update 10. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2011.
40. Stannard JP, Harris HW, Volgas DA, Alonso JE: Functional outcome of patients with femoral head fractures associated with hip dislocations. Clin Orthop Relat Res 2000; 377: 44-56

41. https://www2.aofoundation.org/wps/portal/!ut/p/c0/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3hng7BARydDRwN3Q1dDA08XN59Qz8AAQwMDA_2CbEdFANOltfE!/?showPage=redfix&bone=Femur&segment=Proximal&classification=31-B2&treatment=&method=Arthroplasty&implantstype=&approach=&redfix_url=1284974568719 Pristupljeno: 28.05.2014.
42. Beimers L, Kreder HJ, Berry GK, i suradnici: Subcapital hip fractures: The Garden classification should be replaced, not collapsed. *Can J Surg* 2002; 45(6): 411-414
43. Oakes DA, Jackson KR, Davies MR, i suradnici: The impact of the garden classification on proposed operative treatment. *Clin Orthop Relat Res* 2003; 409: 232-240
44. Haramati N, Staron RB, Barax C: Magnetic resonance imaging of occult hip fractures: MRI versus CT scan. *Injury* 1994; 36: 788-792
45. Schatzker J, Tile M: *The Rationale of Operative Fracture Care*. Springer, Berlin, 2005.
46. Parker MJ: The management of intracapsular fractures of the proximal femur. *J Bone Joint Surg* 2000; 82: 937-941
47. Hommel A, Ulander K, Bjorkelund KB, Norrman PO, Wingstrand H, Thorngren KG: Influence of optimised treatment of people with hip fracture on time to operation, length of hospital stay, reoperations and mortality within 1 year. *Injury* 2008; 39(10): 1164-1174
48. Moran CG, Wenn RT, Sikand M, Taylor AM: Early mortality after hip fracture: Is delay before surgery important? *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(3): 483-489

49. Al-Ani AN, Samuelsson B, Tidermark J i suradnici: Early operation on patients with a hip fracture improved the ability to return to independent living: A prospective study of 850 patients. *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90(7): 1436-1442
50. Zuckerman JD, Skovron ML, Koval KJ, Aharonoff G, Frankel VH: Postoperative complications and mortality associated with operative delay in older patients who have a fracture of the hip. *J Bone Joint Surg Am* 1995; 77(10): 1551-1556
51. Miyamoto RG, Kaplan KM, Levine BR, Egol KA, Zuckerman JD: Surgical management of hip fractures: An evidence-based review of the literature. I: Femoral neck fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2008; 16(10): 596-607
52. Blomfeldt R, Törnkvist H, Eriksson K, Söderqvist A, Ponzer S, Tidermark J: A randomised controlled trial comparing bipolar hemiarthroplasty with total hip replacement for displaced intracapsular fractures of the femoral neck in elderly patients. *J Bone Joint Surg Br* 2007; 89(2): 160-165
53. Goh SK, Samuel M, Su DH, Chan ES, Yeo SJ: Metaanalysis comparing total hip arthroplasty with hemiarthroplasty in the treatment of displaced neck of femur fracture. *J Arthroplasty* 2009; 24(3): 400-406
54. <http://emedicine.medscape.com/article/386808-overview> Pristupljeno: 01.06.2014.
55. Chapman MV i suradnici: *Chapman's Orthopaedic Surgery*, 3rd Edition, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2001.
56. Pećina M i suradnici: *Ortopedija*. Naklada Ljevak, Zagreb, 2004.

57. Parker MJ, Handoll HH: Gamma and other cephalocondylic intramedullary nails versus extramedullary implants for extracapsular hip fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev 2008; 3: CD000093
58. <http://emedicine.medscape.com/article/1247329-overview#a0103>
Pristupljeno: 02.06.2014.
59. Madsen JE, Naess L, Aune AK, Alho A, Ekeland A, Strømsøe K: Dynamic hip screw with trochanteric stabilizing plate in the treatment of unstable proximal femoral fractures: A comparative study with the Gamma nail and compression hip screw. J Orthop Trauma 1998; 12(4): 241-248
60. Lee PC, Hsieh PH, Yu SW, Shiao CW, Kao HK, Wu CC: Biologic plating versus intramedullary nailing for comminuted subtrochanteric fractures in young adults: A prospective, randomized study of 66 cases. J Trauma 2007; 63(6): 1283-1291
61. Kuzyk PR, Bhandari M, McKee MD, Russell TA, Schemitsch EH: Intramedullary versus extramedullary fixation for subtrochanteric femur fractures. J Orthop Trauma 2009; 23(6): 465-470
62. Hernigou P, Beaujean F: Treatment of osteonecrosis with autologous bone marrow grafting. Clin Orthop Relat Res 2002; 405: 14-23
63. Kelley SS: Total Hip Arthroplasty After Failed Hip Fracture Fixation. Lieberman JR, Berry DJ: Advanced Reconstruction: Hip. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2005.
64. Tabsh I, Waddell JP, Morton J: Total hip arthroplasty for complications of proximal femoral fractures. J Orthop Trauma 1997; 11: 166-169

65. Lenart BA, Neviasser AS, Lyman S, et al: Association of low-energy femoral fractures with prolonged bisphosphonate use: A case control study. *Osteoporos Int* 2009; 20(8): 1353-1362
66. <http://www.msdlatinamerica.com/ebooks/RockwoodGreensFracturesinAdults/sid1221637.html> Pristupljeno: 02.06.2014.
67. Siegel J, Torentta P: Femoral Fractures. Flynn J: Orthopaedic Knowledge Update 10. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2011.
68. Winquist RA, Hansen ST Jr, Clawson DK: Closed intramedullary nailing of femoral fractures. A report of five hundred and twenty cases. *J Bone Joint Surg Am* 1984; 66(4): 529-539
69. <http://www.rob.cs.tu-bs.de/en/research/projects/femur/> Pristupljeno: 03.06.2014.
70. Jiranek W: Management of Periprosthetic Fractures. Lieberman JR, Berry DJ: Advanced Reconstruction: Hip. American Academy of Orthopaedic Surgeons, Rosemont, IL, 2005.
71. <http://www.orthobullets.com/recon/5013/tha-periprosthetic-fracture> Pristupljeno: 04.06.2014.
72. Peterson CA, Lewallen DG: Periprosthetic fracture of the acetabulum after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 78: 1206-1213
73. Lewallen DG, Berry DJ: Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1997; 79: 1881-1890
74. Greidamus NY, Mitchell PA, Masri BA i suradnici: Principles of management and results of treating the fractured femur during and after total hip arthroplasty. *Instr Course Lect* 2003; 52: 309-322

75. Springer BD, Berry DJ , Lewallen DG: Treatment of periprosthetic femoral fractures following total hip arthroplasty with femoral component revision. J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 156-162
76. Berry DJ: Treatment of Vancouver B3 periprosthetic femur fractures with a fluted tapered stem. Clin Orthop 2003 ; 417: 224-231
77. Ehlinger M, Adam P, Moser T, Delpin D, Bonnomet F: Type C periprosthetic fractures treated with locking plate fixation with a mean follow up of 2.5 years. Orthop Traumatol Surg Res. 2010; 96(1): 44-8

9. Životopis

OSOBNİ PODACI:

Ime i prezime: Ljubomir Flajšman

Datum rođenja: 25.04.1988.

Mjesto rođenja: Varaždin

Nacionalnost: Hrvat

Državljanstvo: Hrvatsko

Obitelj: supruga Ana i kćer Elena

ŠKOLOVANJE:

2012. - 2014. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

2008. - 2012. Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

2003. - 2007. Prva gimnazija Varaždin, prirodoslovno-matematička

1995. - 2003. Osnovna škola Vidovec

ZNANJA I VJEŠTINE:

Jezici: engleski i njemački

Računalne sposobnosti: Microsoft Office paket, PhotoShop, Internet
preglednici, Web dizajn

Vozačka dozvola: B kategorija

OSOBINE:

organiziranost, energičnost, entuzijazam, točnost i
preciznost, marljivost, snalažljivost, inovativnost